Captage de naissain de mye commune (*Mya arenaria*) au Québec de 2002 à 2004

Sylvie Brulotte, Michel Giguère, Benoit Thomas
Frédéric Hartog et Mélanie Boudreau

Direction régionale des sciences
Pêches et Océans Canada
Institut Maurice-Lamontagne
850 route de la Mer
Mont-Joli (Québec) G5H 3Z4

2012

Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques 2984

Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada

Canada

Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques

Les rapports techniques contiennent des renseignements scientifiques et techniques qui constituent une contribution aux connaissances actuelles, mais qui ne sont pas normalement appropriés pour la publication dans un journal scientifique. Les rapports techniques sont destinés essentiellement à un public international et ils sont distribués à cet échelon. Il n'y a aucune restriction quant au sujet; de fait, la série reflète la vaste gamme des intérêts et des politiques du ministère des Pêches et des Océans, c'est-à-dire les sciences halieutiques et aquatiques.

Les rapports techniques peuvent être cités comme des publications intégrales. Le titre exact paraît au-dessus du résumé de chaque rapport. Les rapports techniques sont indexés dans la base de données *Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts*.

Les numéros 1 à 456 de cette série ont été publiés à titre de rapports techniques de l'Office des recherches sur les pêcheries du Canada. Les numéros 457 à 714 sont parus à titre de rapports techniques de la Direction générale de la recherche et du développement, Service des pêches et de la mer, ministère de l'Environnement. Les numéros 715 à 924 ont été publiés à titre de rapports techniques du Service des pêches et de la mer, ministère des Pêches et de l'Environnement. Le nom actuel de la série a été établi lors de la parution du numéro 925.

Les rapports techniques sont produits à l'échelon régional, mais numérotés à l'échelon national. Les demandes de rapports seront satisfaites par l'établissement d'origine dont le nom figure sur la couverture et la page du titre. Les rapports épuisés seront fournis contre rétribution par des agents commerciaux.

Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences

Technical reports contain scientific and technical information that contribute to existing knowledge but that are not normally appropriate for primary literature. Technical reports are directed primarily toward a worldwide audience and have an international distribution. No restriction is placed on subject matter, and the series reflects the broad interests and policies of the Department of Fisheries and Oceans, namely, fisheries and aquatic sciences.

Technical reports may be cited as full publications. The correct citation appears above the abstract of each report. Each report is indexed in the data base *Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts*.

Numbers 1-456 in this series were issued as Technical Reports of the Fisheries Research Board of Canada. Numbers 457-714 were issued as Department of the Environment, Fisheries and Marine Service, Research and Development Directorate Technical Reports. Numbers 715-924 were issued as Department of Fisheries and the Environment, Fisheries and Marine Service Technical Reports. The current series name was changed with report number 925.

Technical reports are produced regionally but are numbered nationally. Requests for individual reports will be filled by the issuing establishment listed on the front cover and title page. Out-of-stock reports will be supplied for a fee by commercial agents.

Rapport technique canadien
des sciences halieutiques et aquatiques 2984

2012

Captage du naissain de mye commune (*Mya arenaria*) au Québec de 2002 à 2004

par

Sylvie Brulotte, Michel Giguère, Benoît Thomas[1], Frédéric Hartog[2] et Mélanie Boudreau[3]

Direction régionale des sciences
Pêches et Océans Canada
Institut Maurice-Lamontagne
850 route de la Mer
Mont-Joli (Québec) G5H 3Z4

[1] Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'expertise Énergie, Faune, Forêt, Mines et Territoire, 1685, boul. Wilfrid-Hamel, bureau 1.14, Québec (Québec) G1N 3Y7.

[2] Service Aqua Habitat, 102, du Repos, Saint-Gabriel de Rimouski (Québec), G0K 1M0.

[3] 15, 6e Avenue, Rimouski (Québec), G5L 2M8.

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2012
No de cat. Fs 97-6/2984F ISSN 1488-545X

On devra citer la publication comme suit :

Brulotte, S., Giguère, M., Thomas, B., Hartog, F. et Boudreau, M. 2012. Captage du naissain de mye commune (*Mya arenaria*) au Québec de 2002 à 2004. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2984 : viii + 68 p.

TABLE DES MATIÈRES

Liste des Tableaux iv

Liste des Figures v

Liste des Annexes vii

Résumé viii

Abstract viii

1. Introduction 1

2. Matériel et méthodes 3

2.1. Variables environnementales 5

2.2. Captage benthique interrégional 2002-2003 5

2.3. Captage benthique intragisement 2003-2004 (Malbaie) 8

2.4. Fenêtre temporelle de captage 2003 10

2.5. Recrutement naturel 2003-2004 11

2.6. Captage pélagique 2003 (Malbaie) 12

2.7. Traitement des données 12

3. Résultats 13

3.1. Description des sites expérimentaux 13

3.2. Captage benthique interrégional 2002-2003 16

3.3. Captage benthique intragisement 2003-2004 (Malbaie) 20

3.4. Fenêtre temporelle de captage 2003 22

3.5. Recrutement naturel 2003-2004 30

3.6. Captage pélagique 2003 (Malbaie) 32

3.7. Espèces associées 34

3.7.1. Fenêtre temporelle de captage 2003 38

4. Discussion 40

4.1. Variabilité saisonnière du recrutement à la population 41

4.2. Variabilité spatiale et temporelle du recrutement à la population 42

4.3. Espèces associées 46

4.4. Comparaison des méthodes utilisées 46

5. Conclusion 48

6. Remerciements 48

7. Références 48

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Liste des sites expérimentaux de captage de la mye commune (*Mya arenaria*) étudiés de 2002 à 2004 par région, leur nom abrégé utilisé dans le texte et le secteur coquillier correspondant. 3

Tableau 2. Critères utilisés pour la classification des types de sédiments. 5

Tableau 3. Période d'échantillonnage des températures par site expérimental de 2002 à 2004. 6

Tableau 4. Localisation, date d'installation et de récupération et nombre de capteurs benthiques installés et récupérés par site expérimental lors du captage benthique interrégional de la mye commune (*Mya arenaria*) en 2002 et 2003. 6

Tableau 5. Informations sur la méthode de conservation et de nettoyage des capteurs, ainsi que le fractionnement effectué sur l'échantillon ou sur le contenu des tamis lors des travaux de captage de la mye commune (*Mya arenaria*) de 2002 à 2004. 7

Tableau 6. Date d'immersion et date finale de récupération des capteurs benthiques par site expérimental et période d'échantillonnage lors de l'étude de la fenêtre temporelle de captage de la mye commune (*Mya arenaria*) en 2003. 10

Tableau 7. Date de prélèvement, technique d'échantillonnage, dimension des transects et nombre d'échantillons récoltés par site expérimental lors de l'évaluation du recrutement naturel de la mye commune (*Mya arenaria*) en 2003 et 2004. 11

Tableau 8. Densité moyenne (nombre/m^2) des principaux taxons captés par site expérimental lors du captage benthique interrégional en 2002 (somme des tamis 500 µm et plus). 35

Tableau 9. Densité moyenne (nombre/m^2) des principaux taxons captés par site expérimental lors du captage benthique interrégional en 2003 et du captage benthique intragisement au site Malbaie en 2003 et 2004 (somme des tamis 500 µm et plus). 35

Tableau 10. Nombre moyen par capteur des principaux taxons captés au site Malbaie dans les capteurs pélagiques en 2003. 36

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Localisation des sites expérimentaux pour le captage de la mye commune (*Mya arenaria*) de 2002 à 2004. 4

Figure 2. Localisation des stations de captage de la mye commune (*Mya arenaria*) au site Malbaie en 2002, 2003 et 2004. 9

Figure 3. Paramètres descriptifs des gisements de mye commune (*Mya arenaria*) étudiés. A) Superficie du gisement, B) sédiments, C) température moyenne journalière de juillet et août par année, D) densités des myes et E) longueurs moyenne et maximale et longueur à 50 % de maturité sexuelle des myes. 15

Figure 4. Densité moyenne (nombre/m^2 ± intervalle de confiance à 95 %) des myes communes juvéniles (*Mya arenaria*) captées par site expérimental lors du captage benthique interrégional en 2002. 17

Figure 5. Structure de taille des myes communes (*Mya arenaria*) captées par site expérimental lors du captage benthique interrégional en 2002 (juvéniles en bâtonnets foncés). 18

Figure 6. Densité moyenne (nombre/m^2 ± intervalle de confiance à 95 %) des myes communes juvéniles (*Mya arenaria*) captées par site expérimental lors du captage benthique interrégional en 2003. 19

Figure 7. Structure de taille des myes communes (*Mya arenaria*) captées par site expérimental lors du captage benthique interrégional en 2003 (juvéniles en bâtonnets foncés). 20

Figure 8. Délimitation des herbiers (2003) et densité (nombre/m^2) des myes communes juvéniles (*Mya arenaria*) captées par station lors du captage benthique intragisement au site Malbaie en 2003 et 2004. 21

Figure 9. Densité moyenne (nombre/m^2 ± intervalle de confiance à 95 %) des myes communes juvéniles (*Mya arenaria*) captées par herbier de zostère (épars, moyen et dense) lors du captage benthique intragisement au site Malbaie en 2003 et 2004. 22

Figure 10. Structure de taille des myes communes (*Mya arenaria*) captées par année lors du captage benthique intragisement au site Malbaie en 2003 et 2004 (juvéniles en bâtonnets foncés). 23

Figure 11. Densité moyenne (nombre/m^2 ± intervalle de confiance à 95 %) des myes communes juvéniles (*Mya arenaria*) captées par site et période d'échantillonnage lors de l'étude de la fenêtre temporelle par captage benthique en 2003. 24

Figure 12. Structure de taille des myes communes (*Mya arenaria*) captées par période d'échantillonnage au site Mingan lors de l'étude de la fenêtre temporelle par captage benthique en 2003 (juvéniles en bâtonnets foncés). 25

Figure 13. Structure de taille des myes communes (*Mya arenaria*) captées par période d'échantillonnage au site P.-Boisvert lors de l'étude de la fenêtre temporelle par captage benthique en 2003 (juvéniles en bâtonnets foncés). 26

Figure 14. Structure de taille des myes communes (*Mya arenaria*) captées par période d'échantillonnage au site Mitis lors de l'étude de la fenêtre temporelle par captage benthique en 2003 (juvéniles en bâtonnets foncés) 27

Figure 15. Structure de taille des myes communes (*Mya arenaria*) captées par période d'échantillonnage au site Malbaie lors de l'étude de la fenêtre temporelle par captage benthique en 2003 (juvéniles en bâtonnets foncés) 28

Figure 16. Structure de taille des myes communes (*Mya arenaria*) captées par période d'échantillonnage au site H.-Maisons lors de l'étude de la fenêtre temporelle par captage benthique en 2003 (juvéniles en bâtonnets foncés). 29

Figure 17. Densité moyenne (nombre/m^2 ± intervalle de confiance à 95 %) des myes communes juvéniles (*Mya arenaria*) recrutées naturellement dans les sédiments par site expérimental en 2003 30

Figure 18. Structure de taille des myes communes (*Mya arenaria*) recrutées naturellement dans les sédiments par site expérimental en 2003 (juvéniles en bâtonnets foncés). 31

Figure 19. Densité moyenne (nombre/m^2 ± intervalle de confiance à 95 %) des myes communes juvéniles (*Mya arenaria*) recrutées naturellement dans les sédiments par site expérimental en 2004 32

Figure 20. Structure de taille des myes communes (*Mya arenaria*) recrutées naturellement dans les sédiments par site expérimental en 2004 (juvéniles en bâtonnets foncés). 33

Figure 21. Nombre moyen par capteur (± intervalle de confiance à 95 %) des myes communes juvéniles (*Mya arenaria*) captées par station dans les capteurs pélagiques au site Malbaie en 2003 34

Figure 22. Structure de taille des myes communes (*Mya arenaria*) captées dans les capteurs pélagiques au site Malbaie en 2003 (juvéniles en bâtonnets foncés). 34

Figure 23. Structure de taille des moules (*Mytilus* spp.) captées par site expérimental et tamis lors du captage benthique interrégional en 2002. 37

Figure 24. Densités (nombre/m^2) des gastéropodes captés par tamis, site expérimental et date de récupération lors de l'étude de la fenêtre temporelle par captage benthique en 2003. 38

Figure 25. Densités (nombre/m^2) des gammaridés captés par tamis, site expérimental et date de récupération lors de l'étude de la fenêtre temporelle par captage benthique en 2003. 39

Figure 26. Densités (nombre/m^2) des moules (*Mytilus* spp.) captées par tamis, site expérimental et date de récupération lors de l'étude de la fenêtre temporelle par captage benthique en 2003. 40

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1. Photographies de capteurs utilisés lors des travaux sur le captage de la mye commune (*Mya arenaria*) de 2002 à 2004. A) Capteur benthique en gazon synthétique (AstroTurf™), B) capteur pélagique (filet à oignon rempli de 4 bandes de Netron™) et C) capteur benthique installé en juin 2003 et récupéré en septembre 2003 dans la portion de l'herbier dense de zostère marine (*Zostera marina*) au site Malbaie. 55

Annexe 2. Température moyenne journalière aux sites expérimentaux de 2002 à 2004. 56

Annexe 3. Localisation (WGS84) des sites et densité moyenne (nombre/m^2 ± erreur-type) et densité par capteur des myes communes juvéniles (*Mya arenaria*) captées par site expérimental lors du captage benthique interrégional en 2002 et 2003. 57

Annexe 4. Localisation (WGS84) des stations, pourcentage de recouvrement de la zostère marine (*Zostera marina*) et des sédiments entourant les capteurs en septembre, classification de l'herbier (épars, moyen ou dense) et densité des myes communes juvéniles (*Mya arenaria*) captées par station lors du captage benthique intragisement au site Malbaie en 2003 et 2004. 58

Annexe 5. Localisation (WGS84) des sites et densité moyenne (nombre/m^2 ± erreur-type) et densité par capteur des myes communes juvéniles (*Mya arenaria*) captées par période d'échantillonnage (date de récupération) et site expérimental lors de l'étude de la fenêtre temporelle par captage benthique en 2003. 59

Annexe 6. Localisation (WGS84) des stations d'échantillonnage et densité moyenne (nombre/m^2 ± erreur-type) et densité par échantillon des myes communes juvéniles (*Mya arenaria*) recrutées naturellement dans les sédiments par site expérimental en 2003 et 2004. 60

Annexe 7. Localisation des stations (WGS84), densité moyenne (nombre/m^2 ± erreur-type) et densité par capteur des myes communes juvéniles (*Mya arenaria*) captées lors du captage pélagique au site Malbaie en 2003. 62

Annexe 8. Liste des taxons présents sur les capteurs benthiques par site expérimental de 2002 à 2004 et dans les capteurs pélagiques au site Malbaie en 2003. 63

Annexe 9. Densité (nombre/m^2) des taxons captés par site expérimental, date de récupération et tamis lors de l'étude de la fenêtre temporelle par captage benthique en 2003. 65

RÉSUMÉ

Brulotte, S., Giguère, M., Thomas, B., Hartog, F. et Boudreau, M. 2012. Captage du naissain de mye commune (*Mya arenaria*) au Québec de 2002 à 2004. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2984 : viii + 68 p.

De 2002 à 2004, des capteurs benthiques (tapis en gazon synthétique) ont été installés dans l'étage intertidal à cinq sites situés dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent et la baie des Chaleurs. La fenêtre de captage du naissain de mye s'est étalée de la fin mai à la mi-septembre, avec un pic de la fin juillet au début d'août. L'abondance du naissain a varié entre les sites et les années. Les sites H.-Maisons (Îles-de-la-Madeleine) et P.-Daniel (baie des Chaleurs) ont été les plus performants avec une moyenne respective de 2 269 et 2 945 myes/m^2. Une variabilité intra-site et une relation négative entre la densité du naissain de mye et de zostère marine ont été observées. Le capteur benthique s'est avéré 90 fois plus efficace que le capteur pélagique et 10 fois supérieur au recrutement naturel dans les sédiments adjacents. Un total de 44 taxons a été répertorié sur les capteurs.

ABSTRACT

Brulotte, S., Giguère, M., Thomas, B., Hartog, F. et Boudreau, M. 2012. Captage du naissain de mye commune (*Mya arenaria*) au Québec de 2002 à 2004. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2984 : viii + 68 p.

From 2002 to 2004, benthic collectors (synthetic grass mat) were installed in the intertidal zone at five sites in the Estuary and Gulf of St. Lawrence and Chaleur Bay. The spat collecting period of soft-shell clams lasted from late May to mid-September, peaking in late July to early August. Spat abundance varied among sites and years. The sites of H.-Maisons (Îles-de-la-Madeleine) and P.-Daniel (Chaleur Bay) performed the best with respective averages of 2,269 and 2,945 spats/m^2. Intra-site variability and a negative relationship between the densities of spat and eelgrass were observed. The benthic collector proved 90 times more effective than the pelagic collector and 10 times superior to natural recruitment in adjacent sediments. A total of 44 taxa were identified on the collectors.

1. INTRODUCTION

La mye commune (*Mya arenaria*) est un bivalve endobenthique très répandu sur les côtes de l'océan Atlantique. Elle est présente de la Caroline du Nord à l'Arctique et de l'Europe du Sud à l'Europe Centrale. Les gisements de mye atteignent souvent des biomasses considérables et jouent un rôle important dans l'écologie du milieu intertidal (Günther 1992). Par ailleurs, sur la majeure partie de son aire de distribution, l'exploitation de la mye représente une activité récréative et commerciale de premier plan. Des pêcheries commerciales existent dans tous les états de la Nouvelle-Angleterre ainsi que dans les provinces de l'Est canadien. Au Maine, par exemple, la mye constituait la majorité des débarquements de bivalves en 2004 pour une valeur approximative de 16 millions de dollars (Beal 2006a, Congleton *et al.* 2006). Au Québec, la mye se retrouve à l'étage intertidal d'une grande partie du littoral de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent et de la baie des Chaleurs (MPO 2011). Ce large territoire est subdivisé en 409 secteurs coquilliers et parcs aquicoles (PCCSM 2011). La pêche commerciale y a débuté vers 1917 pour culminer en 2000 avec un débarquement de 1 207 t (Brulotte 2011). La cueillette de mye est aussi pratiquée de façon récréative dans plusieurs régions québécoises. Étant donné sa présence le long des côtes habitées et le fait que plusieurs communautés en tirent un revenu, la mye est bien souvent au centre des enjeux environnementaux et sociaux tels que la pollution, l'érosion, le développement durable des pêches et de l'aquaculture. Le déclin apparent de populations de mye, mentionné pour certains états américains et provinces canadiennes, serait attribuable, entre autres, à la surexploitation et à une augmentation de la mortalité naturelle (ex. prédation) (Ayers 1956, Newell 1991, Chandler *et al.* 2001, Beal et Kraus 2002, Brulotte 2011).

Au cours de la décennie 2001-2010, la mye a été identifiée comme une espèce à fort potentiel pour la diversification de la mariculture au Québec par la Société de développement de l'industrie maricole (SODIM Inc.), le Regroupement des mariculteurs du Québec (RMQ), ainsi que les instances gouvernementales (Table maricole 2006). À la suite de ce positionnement, une entreprise des Îles-de-la-Madeleine, en activité depuis 1997, et quelques promoteurs de la Côte-Nord et du Bas-Saint-Laurent ont démontré de l'intérêt à s'impliquer dans le développement de la myiculture. Alors que l'aquaculture de nombreuses espèces soulève des appréhensions en raison des impacts environnementaux, il est généralement admis que les opérations manuelles liées à la myiculture altèrent peu le milieu, ce qui rend cette activité acceptable par les communautés côtières (Sahlin *et al.* 2010).

Beaucoup d'efforts ont été déployés au cours des années 2000, entre autres par le MPO, afin de mieux connaître la distribution et les principaux paramètres biologiques de la mye sur le territoire québécois (cycle de reproduction, maturité sexuelle, recrutement à la population, croissance, mortalité, enfouissement et dispersion des semis). À ce jour, des documents traitant de la distribution des populations, du cycle de reproduction et de la maturité sexuelle en territoire québécois ont été publiés. Il ressort de ces travaux que la mye est présente le long du littoral maritime québécois, là où le substrat est meuble, mais en densité variable (Brulotte et Giguère 2003, Roy *et al.* 2003, Giguère *et al.* 2004, 2007 et 2008, Brulotte *et al.* 2006). D'après Brulotte et Giguère (2007), la taille moyenne à 50 % de maturité sexuelle y varie de 29 à 45 mm, pour une moyenne de 38 mm. De plus, les myes se reproduisent généralement une fois par année et la ponte survient en mai ou en juin, dépendamment des régions (gradient sud-nord), et s'étire sur quelques semaines. Aux Îles-de-la-Madeleine, la ponte peut toutefois s'étaler jusqu'en août. Il est à noter qu'à partir de l'atteinte de la maturité, le potentiel reproducteur d'un individu

augmente avec sa taille (Brousseau 1978). Les ovules sont fécondés dans la colonne d'eau et les œufs éclosent en moins de 24 heures (Gagnon 2002). Les larves sont pélagiques et munies d'un voile cilié qui leur permet de se positionner dans la colonne d'eau (Abgrall *et al.* 2010). Les larves véligères se métamorphosent en postlarves ou juvéniles après quelques semaines. Ces jeunes myes ont la capacité de se fixer sur un substrat ou de s'enfouir dans un sédiment meuble. Elles s'établissent plus définitivement dans leur habitat lorsqu'elles atteignent une longueur d'environ 6 mm (Abgrall *et al.* 2010). Le taux de mortalité est extrêmement élevé au stade larvaire et au cours des premières années de vie (Brousseau 1978).

Trois sources d'approvisionnement en juvéniles ont été envisagées pour le développement de l'élevage de la mye ou le rétablissement des gisements dans les secteurs maritimes québécois soient : l'écloserie, le transfert de mye provenant de gisements naturels et le captage à l'aide de différents supports (ou substrats) artificiels. La production de naissain de mye en écloserie a été développée en Nouvelle-Angleterre à la fin des années 1970 (Newell *et al.* 1983, Coastal Zone Management 1995, Ellis et Waterman 1998, Beal 2005, Calderón *et al.* 2005 et 2007, Doweast Institute 2011), puis testée, entre autres, au Nouveau-Brunswick (Gionet 2009) puis, plus récemment, à Grande-Rivière (Roussy et Giguère 2003). Les techniques de production en écloserie sont bien connues, mais nécessitent des investissements élevés pour des entreprises en développement. Le transfert de juvéniles a été largement utilisé au Maine (Beal 2006a) et a aussi été testé dans les lagunes des Îles-de-la-Madeleine au début des années 2000 (Chevarie et Myrand 2006a, 2006b et 2007a). Cette technique a été utilisée au cours des dernières années, en parallèle avec le captage en milieu naturel, pour alimenter l'industrie madelinienne (Chevarie et Myrand 2006a, 2006b et 2007b, Chevarie *et al.* 2007 et 2008a). Ces deux méthodes d'approvisionnement en semis (écloserie et transfert), quoique fonctionnelles, demandent à être optimisées. Des trois sources d'approvisionnement mentionnées précédemment, le captage de naissain en milieu naturel a été privilégié pour initier le développement de l'industrie myicole en Gaspésie, au Bas-Saint-Laurent et en Côte-Nord.

En conchyliculture, le captage consiste, de façon générale, à immerger des dispositifs artificiels adéquats pour la fixation et la survie des postlarves (Sahlin *et al.* 2010). Par ces techniques, le conchyliculteur vise à maximiser la capture du naissain et à réduire les coûts de production. À partir de 1990, des essais de captage de naissain de mye ont été effectués en milieu naturel avec différentes techniques (tente, pneu, lanterne japonaise, poche en moustiquaire ou poche japonaise remplie de filet maillant ou « Netron™ » et tapis synthétique) aux Îles-de-la-Madeleine, au Nouveau-Brunswick, à l'Île-du-Prince-Edward et dans l'Est américain (Robinson 1992, SenPak Consultants 1997, Leavitt 1998, ACPNB 1999, Vassiliev *et al.* 2000, Chandler *et al.* 2001, MacLean 2003, Chevarie et Myrand 2005, 2006a, 2006b et 2007c, Vassiliev 2006, Chevarie *et al.* 2008a, Myrand *et al.* 2008). Chandler *et al.* (2001) ont testé six différents modèles de capteurs dans la baie de Fundy, dont un tapis synthétique, un capteur de pétoncle et un sandwich de monofilament entre un grillage, et l'effet de la position des capteurs dans la zone intertidale sur le succès du captage.

Il apparaît toutefois que les conditions propices au captage de mye sont très spécifiques à chaque site. Le régime hydrodynamique, le synchronisme de la ponte, les espèces compétitrices et les prédateurs, ne sont que quelques-uns des facteurs impliqués dans le processus du captage (Ólafsson 1988, Dunn *et al.* 1999, Snelgrove *et al.* 1999, Hunt et Mullineaux 2002, Garcia *et al.* 2003, Hunt *et al.* 2003, Hunt 2005, Knights *et al.* 2006, LeBlanc et Miron 2006). L'identification d'une source fiable et constante d'approvisionnement en juvéniles de mye, le prégrossissement et

l'ensemencement de ces juvéniles sur des zones ciblées, propices à la croissance, permettraient d'optimiser la productivité de chaque gisement.

Afin d'ajouter aux connaissances et d'aider au développement de la myiculture et, dans certains cas, au rétablissement de cette espèce en territoire québécois des travaux portant sur le captage de naissain de mye ont été effectués de 2002 à 2004. Les objectifs de ceux-ci visaient à mesurer les différences interrégionales (2002-2003) et intragisements (2003-2004) du succès du captage benthique, définir la fenêtre temporelle de captage du naissain de mye (2003), comparer le capteur benthique avec le recrutement naturel (2003-2004) et le capteur pélagique (2003) et documenter les espèces associées présentes sur les capteurs (2002-2004).

2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

De 2002 à 2004, neuf sites expérimentaux ont été utilisés pour réaliser différents travaux sur le captage de la mye (Figure 1). Six sites ont été choisis afin de représenter les différentes régions maritimes du Québec. Ces sites étaient localisés en Moyenne-Côte-Nord (Mingan), en Haute-Côte-Nord (P.-Boisvert), au Bas-Saint-Laurent (Mitis), en Gaspésie (Malbaie et Port-Daniel-1) et aux Îles-de-la-Madeleine (H.-Maisons). Par la suite, trois sites ont été ajoutés sur la rive sud de la Gaspésie (St-Jean, P.-Daniel-2 et Nouvelle) à la demande de la Société de développement de l'industrie maricole (SODIM). Le choix des sites a été basé principalement sur la présence d'un gisement de mye et sur leur accessibilité, et ce, quel que soit le niveau de la marée basse. La nomenclature utilisée pour nommer les sites expérimentaux est celle proposée par le Programme canadien de contrôle de la salubrité des mollusques (PCCSM) pour identifier les secteurs coquilliers du Québec (PCCSM 2011). Le nom complet des sites, leur nom abrégé utilisé dans ce document et leur secteur coquillier respectif sont listés au Tableau 1. Les sites utilisés ont varié selon le projet et l'année de la réalisation.

Tableau 1. Liste des sites expérimentaux de captage de la mye commune (*Mya arenaria*) étudiés de 2002 à 2004 par région, leur nom abrégé utilisé dans le texte et le secteur coquillier correspondant.

Région	Nom abrégé	Secteur coquillier	
		Nom	Numéro
Moyenne-Côte-Nord	Mingan	Embouchure de la rivière Mingan	N-18.3.2
Haute-Côte-Nord	P.-Boisvert	Pointe à Boisvert	N-03.2.1
Bas-Saint-Laurent	Mitis	Baie Mitis	B-04.1
Gaspésie	St-Jean	Estuaire de la rivière Saint-Jean	G-24.2
	Malbaie	Estuaire de la rivière Malbaie	G-22.6
	P.-Daniel-1	Baie de Port-Daniel	G-20.1
	P.-Daniel-2	Barachois de Port-Daniel	G-20.2
	Nouvelle	Bassin de la rivière Nouvelle	G-02.3
Îles-de-la-Madeleine	H.-Maisons	Lagune du Havre aux Maisons nord	A-15.1.2

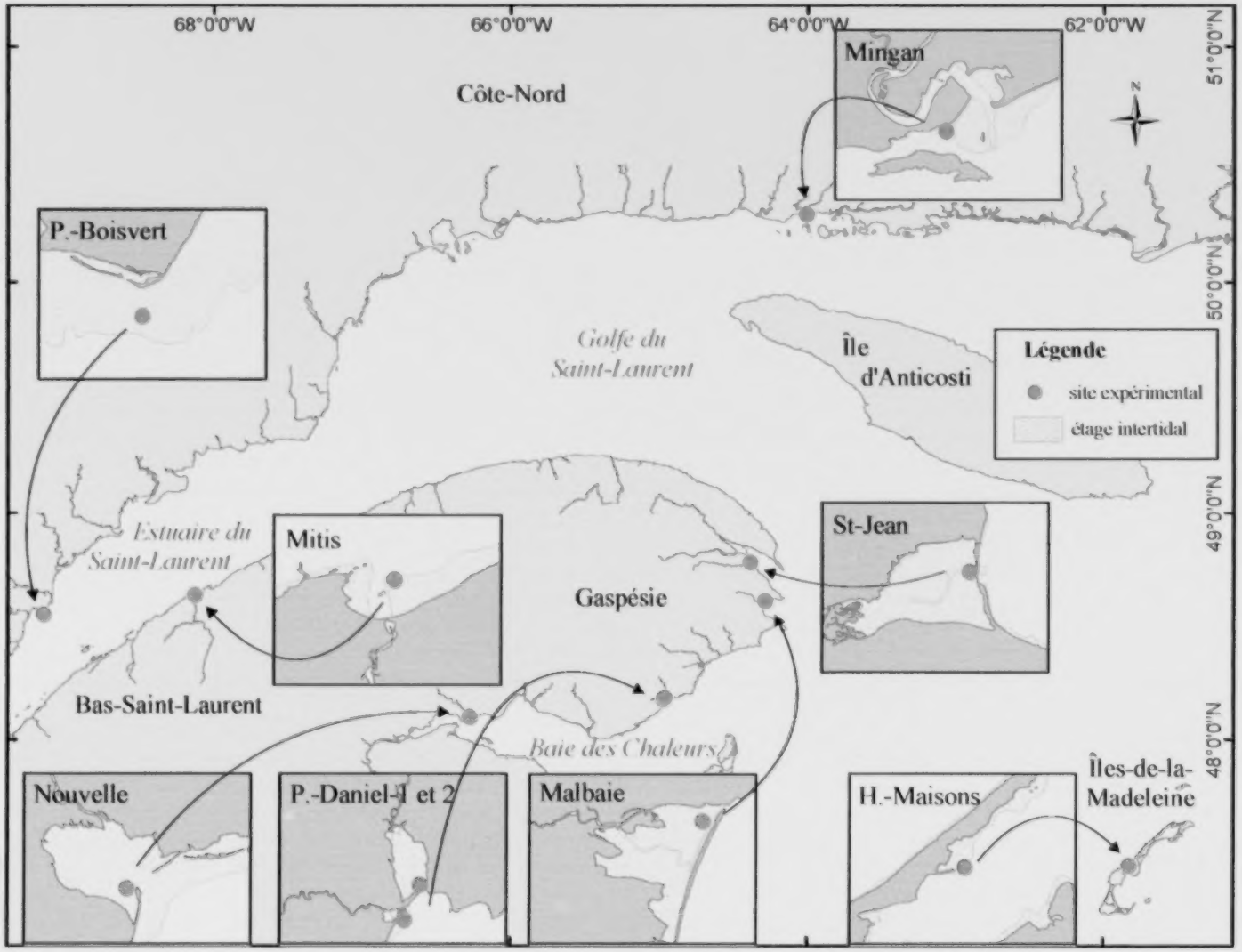


Figure 1. Localisation des sites expérimentaux pour le captage de la mye commune (*Mya arenaria*) de 2002 à 2004.

2.1. VARIABLES ENVIRONNEMENTALES

Les données environnementales présentées dans ce rapport proviennent des travaux effectués antérieurement sur les sites expérimentaux (Brulotte et Giguère 2003, Roy *et al.* 2003, Brulotte *et al.* 2006, Brulotte et Giguère 2007, Giguère *et al.* 2007). Les données des sédiments ont toutefois été recompilées afin de ne retenir que les échantillons prélevés sur les gisements de mye. À ces sources publiées s'ajoutent les données recueillies à Malbaie lors des essais de captage en 2003 ainsi que les évaluations visuelles effectuées à P.-Boisvert et P.-Daniel-1 en 2002.

Deux méthodes ont été utilisées pour catégoriser les sédiments présents sur les sites. La première se résumait à procéder à l'évaluation visuelle des types de sédiments (Tableau 2). La deuxième méthode consistait à recueillir des sédiments (à la pelle ou à l'aide d'un cylindre) sur une profondeur d'environ 15 cm, à procéder aux analyses granulométriques selon la méthode de Walton (1980), puis à classifier les échantillons selon la teneur (en %) des différents constituants. La classification finale du type de sédiments de chaque échantillon était déterminée selon les critères présentés au Tableau 2.

Tableau 2. Critères utilisés pour la classification des types de sédiments.

Type de sédiments	Constituant [1]		
	Vase	Sable	Gravier et galet
Vase	80-100 %	[2]	[2]
Vase sableuse	30-80 %	20-70 %	[2]
Sable vaseux	10-30 %	70-90 %	[2]
Sable	[2]	90-100 %	[2]
Sable graveleux	[2]	70-90 %	10-30 %
Sédiment mixte [3]	x	x	x

[1] classification tirée de Wentworth 1922 et Cayeux 1929 :
vase (regroupement de l'argile et du limon) = particules de moins de 63 µm
sable = particules entre 63 µm et 2 mm de diamètre
gravier = particules entre 2 mm et 5 cm de diamètre
galet = particules entre 5 et 20 cm de diamètre.

[2] sédiments présents mais à de faibles proportions.

[3] sédiment composé majoritairement de gravier et de galets mélangés à du sable et de la vase.

Le Tableau 3 regroupe les dates d'installation et de récupération des thermographes (Vemco, modèle minilog-TR) installés aux différents sites expérimentaux. Des moyennes journalières de la température ont été calculées par site et année. Une température moyenne pour les mois de juillet et août a été comptée par site et année seulement lorsque toutes les données journalières étaient disponibles pour les deux mois.

2.2. CAPTAGE BENTHIQUE INTERRÉGIONAL 2002-2003

Ce projet visait à évaluer la variabilité régionale et annuelle du captage de la mye commune au Québec. Les travaux ont été réalisés simultanément à Mingan, P.-Boisvert, Mitis, P.-Daniel-1, Malbaie et H.-Maisons en 2002 et repris en 2003 aux sites Mingan, Mitis et P.-Daniel-1 (Figure 1). Les capteurs benthiques étaient fabriqués de gazon synthétique (AstroTurf™) et avaient une superficie de 0,35 m^2 (46 cm x 76 cm) (Annexe 1).

Tableau 3. Période d'échantillonnage des températures par site expérimental de 2002 à 2004.

Site	2002	2003	2004
Mingan [1]	15/06 – 21/11	13/06 – 14/09	
P.-Boisvert [1]	perdu	17/04 – 12/09	
Mitis [1]	10/07 – 12/11	22/04 – 21/05 et 19/06 – 26/10	
St-Jean			12/05 – 18/11
Malbaie	03/06 – 15/11 [1]	29/05 – 8/10 [1 2]	12/05 – 16/11 [3]
P.-Daniel-1 [1]	04/06 – 10/12	16/05 – 10/09	
P.-Daniel-2			28/05 – 19/11
Nouvelle			28/05 – 15/11
H.-Maisons [1]	02/05 – 01/12	12/05 – 01/12	

[1] informations publiées dans Brulotte et Giguère 2007.
[2] thermographes installés aux stations 3, 10, 15 et 23.
[3] thermographes installés aux stations 3, 8 et 23.

Les sites ont été positionnés à l'intérieur des gisements de mye. Les capteurs ont été installés à la limite des basses mers inférieures des marées moyennes, afin que les capteurs de tous les sites soient positionnés à une bathymétrie et un temps d'immersion similaires, tout en étant faciles d'accès (Tableau 4). Sur chacun des sites, cinq capteurs ont été installés directement sur le substrat, le long d'un transect orienté parallèlement aux courants dominants. Chaque capteur était fixé sur la batture à l'aide de quatre piquets de bois (ou de métal), un à chaque coin. Une distance de 2 m séparait les capteurs d'un même site. La position de chaque série de capteurs a été prise à l'aide d'un système de positionnement global (GPS). Les capteurs ont été installés à la mi-juin et récupérés en septembre, à l'exception des quelques capteurs perdus (Tableau 4).

Tableau 4. Localisation, date d'installation et de récupération et nombre de capteurs benthiques installés et récupérés par site expérimental lors du captage benthique interrégional de la mye commune (*Mya arenaria*) en 2002 et 2003.

Site	Latitude (N) (Degré minute)	Longitude (O) (Degré minute)	Date		Nombre de capteurs (récupérés / installés)
			Installation	Récupération	
Mingan	50° 17,43'	64° 00,23'	26-06-2002	19-09-2002	4/5
P.-Boisvert	48° 33,36'	69° 08,92'	21-06-2002	26-09-2002	2/5
Mitis	48° 38,41'	68° 07,83'	18-06-2002	24-09-2002	4/5
Malbaie	48° 36,79'	64° 16,95'	18-06-2002	25-09-2002	3/5
P.-Daniel-1	48° 10,55'	64° 58,18'	18-06-2002	25-09-2002	4/5
H.-Maisons	47° 26,03'	61° 49,70'	21-06-2002	23-09-2002	5/5
Mingan	50° 17,43'	64° 00,23'	11-06-2003		0/5
Mitis	48° 38,02'	68° 07,74'	19-06-2003	09-09-2003	5/5
P.-Daniel-1	48° 10,55'	64° 58,18'	20-06-2003	10-09-2003	5/5

Lors de la récupération, le capteur était roulé et inséré dans un sac étanche identifié par le lieu d'origine, le numéro du capteur et la date de récupération. Les capteurs étaient congelés jusqu'au moment de leur analyse en laboratoire. Le capteur décongelé était nettoyé au jet d'eau. Les

organismes fixés sous le tapis ont été éliminés avant le nettoyage. Les eaux de nettoyage étaient filtrées sur un tamis de 250 µm en 2002 et de 150 µm en 2003 (Tableau 5). À la fin du nettoyage, le capteur était inspecté et les organismes encore accrochés aux fibres du gazon synthétique étaient prélevés à l'aide d'une pincette.

Tableau 5. Informations sur la méthode de conservation et de nettoyage des capteurs, ainsi que le fractionnement effectué sur l'échantillon ou sur le contenu des tamis lors des travaux de captage de la mye commune (*Mya arenaria*) de 2002 à 2004.

	Interrégional		**Intragisement**		**Fenêtre**	**Recrutement naturel**		**Pélagique**
	2002	**2003**	**2003**	**2004**	**2003**	**2003**	**2004**	**2003**
Conservation	congelé	congelé	éthanol [7]	congelé	congelé	congelé	congelé	éthanol [7]
Nettoyage	250 µm [1]	150 µm	500 µm	355 µm	200 µm			500 µm
Fraction traitée de l'échantillon et fraction analysée par tamis (vide de maille)								
Échantillon	complet	complet [5]	complet	complet	complet [9]	complet [10]	complet	complet
4 mm			complet					
2 mm	complet	complet	10 g [2A]	complet	complet	complet	complet	
1 mm		complet	10 g [2A]	complet	20 g [2C]	complet	complet	
800 µm							complet	
500 µm	10 g [2A 3]	20 g [2C]	10 g [2A]	20 g [2C]	20 g [2C]	20 g [2C]		20 g [2C]
355 µm	10 g [2B 4]	20 g [2C]	3 ou 10 g [8]	20 g [2C]	20 g [2C]	20 g [2C]		
150 µm		10 g [6]			10 g [2A]	10 g [11]		

[1] sauf à Mingan où un premier nettoyage a exceptionnellement été effectué sur le terrain avec un tamis de 500 µm.
[2] analyse effectuée sur 10 % du poids total du contenu du tamis, mais en s'assurant d'analyser un minimum de
[A] : 10 g lorsque le matériel était disponible.
[B] : 3 g lorsque le matériel était disponible.
[C] : 20 g lorsque le matériel était disponible.
[3] sauf à H.-Maisons où le tamis de 500 µm a été remplacé par un tamis de 710 µm (abondance de sable fin).
[4] sauf à H.-Maisons où un minimum de 10 g a été utilisé si le poids était < 3 kg ou 5 % si ≥ 3 kg.
[5] ou 10 % si l'échantillon était ≥ 3 kg.
[6] deux capteurs de Mitis et trois capteurs de P.-Daniel-1 ont été analysés.
[7] les capteurs ont été nettoyés quelques heures après la récolte et les échantillons conservés dans l'éthanol.
[8] 3 g si l'échantillon était < 25 g ou 10 g si l'échantillon était ≥ 25 g
[9] ou 10 % si l'échantillon était ≥ 2,5 kg.
[10] sauf à H.-Maisons (échantillon volumineux) où 10 % de l'échantillon a été utilisé.
[11] cinq échantillons de Mingan, cinq de P.-Boisvert et cinq de H.-Maisons ont été analysés.

Afin de faciliter le tri des échantillons et d'éliminer les particules fines de sédiment, le matériel récolté a été nettoyé une seconde fois sous un jet d'eau sur une colonne de quelques tamis (Tableau 5). Le tri et l'analyse en laboratoire ont été effectués sur la totalité du matériel retenu dans chacun des tamis ou sur une fraction lorsque le matériel était trop abondant (voir les détails des fractionnements au Tableau 5). Le tri a été fait sous un microscope binoculaire, à l'exception du matériel retenu sur le tamis supérieur (4 ou 2 mm) qui a été fait à l'œil nu. L'identification des organismes captés a été faite jusqu'à l'espèce ou au genre pour les mollusques, mais généralement au phylum, à la classe ou à l'ordre pour les autres taxons. Dans le cas des myes, les claquettes (individu dont les deux coquilles sont encore liées par le ligament mais ne contenant aucune chair) de moins de 5 mm ont été incluses dans le calcul sous la présomption que la présence de ces claquettes était attribuable aux méthodes de nettoyage et de conservation

utilisées plutôt qu'à la mortalité naturelle[1]. La longueur antéropostérieure des myes a été mesurée au 0,1 mm près à l'aide d'un analyseur d'image (Image-Pro Express, Media Cybernetics, version 4.0) ou d'un vernier électronique.

En 2002, toutes les myes dénombrées ont été mesurées. Tous les organismes vivants des fractions analysées ont été dénombrés par taxon. Afin de mieux caractériser les moules (*Mytilus* spp.), qui étaient en très forte abondance sur les capteurs de certains sites, la longueur antéropostérieure de la majorité des moules dénombrées a été mesurée.

La méthodologie utilisée en 2003 a légèrement été modifiée par rapport à celle de 2002 (Tableau 5). Les myes retenues sur le tamis de 2 mm ont toutes été mesurées, mais seulement les 60 premières pour les autres tamis. Afin d'évaluer l'efficacité du tamis de 355 µm à retenir le naissain de mye, un tamis de 150 µm a été ajouté pour le tamisage de la moitié des capteurs (2 capteurs de Mitis et 3 capteurs de P.-Daniel-1). L'absence de mye dans le tamis de 150 µm a confirmé l'efficacité de l'emploi du tamis de 355 µm la rétentue du naissain de mye provenant des capteurs benthiques récoltés en septembre.

La méthode utilisée pour le dénombrement des organismes vivants associés à la mye a été modifiée à partir de 2003 afin de mettre l'accent sur l'identification et le dénombrement des principales espèces compétitrices. Ce qui a fait en sorte que pour les capteurs installés en 2003 et 2004, les bivalves autres que *Mytilus* spp. et *Hiatella arctica* ont été regroupés dans la catégorie « autres bivalves » et toutes les espèces de gastéropodes sous celle de « gastéropodes ».

En 2003, les organismes associés ont été dénombrés sur deux capteurs choisis au hasard pour chacun des sites. Le contenu du tamis de 2 mm était trié au complet, mais, étant donné le nombre parfois élevé d'individus de certaines espèces, un dernier fractionnement pouvait être effectué sur le matériel des autres tamis avant le dénombrement. La fraction analysée a varié de 18 à 68 % selon le tamis et le capteur.

2.3. CAPTAGE BENTHIQUE INTRAGISEMENT 2003-2004 (MALBAIE)

Ce projet, qui a été réalisé uniquement au site Malbaie, visait à évaluer la variabilité spatiale du captage de naissain de mye à l'intérieur d'un même gisement. Le positionnement des capteurs a été établi en se référant aux résultats de l'inventaire de la population de mye réalisé en 2002 par Biorex Inc. (Roy *et al.* 2003). La localisation des stations a été choisie de façon à couvrir une part importante du gisement de mye. Les 28 et 29 mai 2003, 1 capteur benthique en AstroTurf™ de 0,35 m^2 a été installé à chacune des 23 stations sélectionnées (Figures 1 et 2). Afin d'évaluer la variabilité du captage à très petite échelle, un capteur additionnel a été ajouté à la station 15 et deux capteurs aux stations 5, 10 et 23. Les capteurs ont été récupérés du 15 au 18 septembre 2003. Trois capteurs ont été perdus, soit un à la station 1 et deux de la station 5. Au moment de la récupération des capteurs, le pourcentage de recouvrement par la zostère marine (*Zostera marina*) et les algues sur les capteurs et le substrat avoisinant a été estimé.

En 2004, l'expérience a été répétée aux six stations ayant eu les meilleurs succès de captage en 2003, soit les stations de 3 à 8, ainsi qu'aux stations 19 et 23 situées dans l'herbier de zostère

[1] Les claquettes représentaient moins de 6,5 % des myes dénombrées sauf à 2 exceptions où la proportion était de 28 % (Malbaie, captage interrégional 2003) et 66 % (H.-Maisons, pic de captage 18/09/2003).

(Figure 2). Les stations 31, 32 et 33 ont été ajoutées au quadrilatère formé par les stations 3 à 8 afin de resserrer le pas d'échantillonnage. Deux capteurs ont été installés à chaque station le 2 juin 2004 et récupérés le 15 septembre 2004.

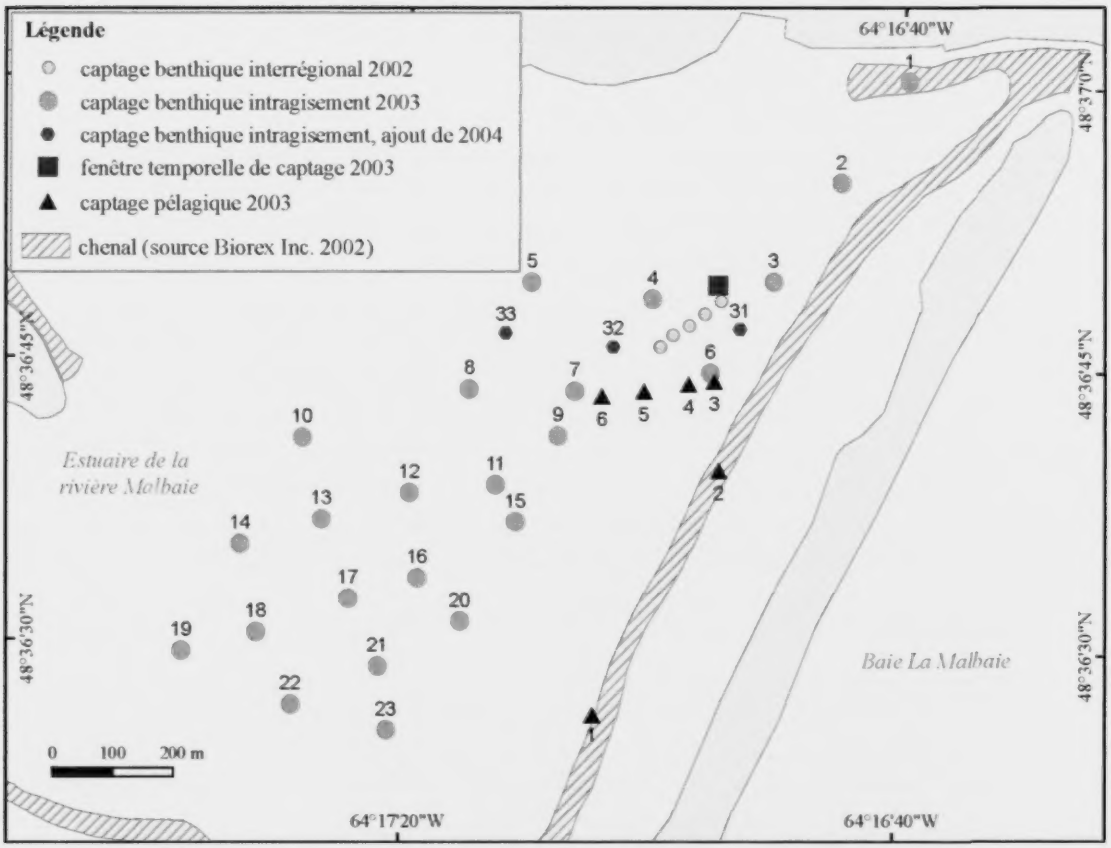


Figure 2. Localisation des stations de captage de la mye commune (*Mya arenaria*) au site Malbaie en 2002, 2003 et 2004.

Lors de la récupération en 2003, les capteurs ont été roulés, mis dans un sac étanche et étiquetés. Le lendemain de la récolte, les capteurs ont été nettoyés sous un jet d'eau et l'eau de nettoyage filtrée sur un tamis de 500 µm. Le matériel récolté a été mis dans des pots et conservé dans l'éthanol à 70 % jusqu'à leur traitement en laboratoire. Le protocole détaillé est présenté au Tableau 5. L'analyse des organismes vivants associés à la mye a été restreinte aux stations 2, 4, 5, 6, 9, 10, 12, 19, 21, 22, 23, celles-ci ayant été choisies de manière à couvrir l'ensemble du territoire étudié. Un capteur par station a été choisi au hasard pour ces analyses. Le dénombrement a généralement été effectué sur une fraction variant de 10 à 100 % du poids du matériel utilisé pour la mye.

En 2004, chaque capteur était roulé, ensaché, étiqueté et congelé. Afin de réduire le temps d'analyse en laboratoire, un seul capteur benthique, choisi au hasard parmi les deux installés à chaque station, a été nettoyé et analysé. La méthode utilisée pour le nettoyage et le

fractionnement des échantillons est précisée au Tableau 5. Il est à noter que les données de la station 31 ont dû être rejetées en raison d'un problème survenu lors de l'analyse de l'échantillon. Le dénombrement des organismes associées n'a été effectué qu'aux stations 3 (herbier épars) et 23 (herbier dense). Un dernier fractionnement, variant de 8 à 29 % du matériel utilisé pour les myes, a été effectué.

2.4. FENÊTRE TEMPORELLE DE CAPTAGE 2003

Pour les mariculteurs, la connaissance de la fenêtre temporelle de captage du naissain de mye permettrait d'identifier la période optimale pour le captage, de réduire le temps d'exposition des capteurs aux intempéries et de minimiser les effets indésirables des espèces compétitrices et des salissures. Les travaux visant à identifier cette fenêtre ont été réalisés en 2003 aux sites Mingan, P.-Boisvert, Mitis, Malbaie et H.-Maisons (Figure 1). Les activités consistaient à placer des capteurs benthiques de la fin mai (avant le début de la ponte) jusqu'en septembre afin de suivre la fixation du naissain de mye et des espèces associées. La durée d'échantillonnage a été fractionnée en cinq ou six périodes d'environ deux semaines, sauf pour la dernière qui s'étirait sur cinq à six semaines (Tableau 6). Trois capteurs benthiques étaient installés par site et période à la limite inférieure des basses mers des marées moyennes. À chaque période d'échantillonnage, les capteurs déjà en place étaient récupérés et trois nouveaux étaient installés. La superficie de chaque capteur était de 0,28 m^2 à H.-Maisons et de 0,35 m^2 pour les autres sites.

Tableau 6. Date d'immersion et date finale de récupération des capteurs benthiques par site expérimental et période d'échantillonnage lors de l'étude de la fenêtre temporelle de captage de la mye commune (*Mya arenaria*) en 2003.

	Site expérimental				
Période	**Mingan**	**P.-Boisvert**	**Mitis**	**Malbaie**	**H.-Maisons**
1	19 juin [1]	20 mai	21 mai	29 mai	9 juin
2	3 juillet [2]	7 juin	4 juin	12 juin	25 juin
3	15 juillet	24 juin	19 juin	25 juin	9 juillet
4	23 juillet	11 juillet	2 juillet	9 juillet	23 juillet [3]
5	3 août	29 juillet	16 juillet [3]	23 juillet	6 août
6			30 juillet	6 août	
Récupération finale	10 sept.	12 sept.	9 sept.	8 sept.	18 sept.

[1] deux capteurs perdus.
[2] trois capteurs perdus.
[3] un capteur perdu.

Les capteurs récupérés à la fin de chaque période ont été congelés jusqu'à leur analyse au laboratoire. Les détails du protocole de nettoyage et de fractionnement sont présentés au Tableau 5. Toutes les myes triées ont été dénombrées et mesurées sur tous les capteurs de tous les sites. Par contre, le dénombrement des espèces associées n'a été effectué que sur un capteur par date de récupération et site. Lorsque le poids du sous-échantillon était petit, le dénombrement était fait sur la totalité du matériel contenu dans le tamis (habituellement les tamis de 1 et 2 mm). Cependant, dans la grande majorité des cas, la fraction analysée était de l'ordre de 10 à 50 % du poids du sous-échantillon utilisé pour les myes.

2.5. RECRUTEMENT NATUREL 2003-2004

Deux techniques d'échantillonnage ont été expérimentées afin d'évaluer le recrutement de la mye dans les sédiments aux différents sites expérimentaux. L'objectif était d'évaluer la capacité des capteurs artificiels benthiques et pélagiques à capturer le naissain de mye. En 2003, l'échantillonnage a été effectué aux sites Mingan, P.-Boisvert, Mitis, P.-Daniel-1, Malbaie et H.-Maisons (Figure 1 et Tableau 7). Les sédiments ont été prélevés à l'aide d'un cylindre de 0,008 m^2 de diamètre (ABS de 4 pouces) sur une profondeur de 5 cm à tous les sites, sauf à H.-Maisons, où un cylindre de 0,018 m^2 (ABS de 6 pouces) a été utilisé. L'échantillonnage a été réalisé en septembre au moment de la récupération des capteurs benthiques. Dix échantillons ont été récoltés à proximité des capteurs de chaque site (interrégional et fenêtre temporelle). À Malbaie (intragisement), l'échantillonnage a été réalisé aux stations 2, 4, 12, 19 et 23.

Tableau 7. Date de prélèvement, technique d'échantillonnage, dimension des transects et nombre d'échantillons récoltés par site expérimental lors de l'évaluation du recrutement naturel de la mye commune (*Mya arenaria*) en 2003 et 2004.

Site	Date	Technique	Nombre de transects	Longueur des transects (m)	Distance entre transects (m)	Nombre d'échantillons
2003						
Mingan	10 septembre	cylindre				10
P.-Boisvert	12 septembre	cylindre				10
Mitis	9 septembre	cylindre				10
Malbaie	15-18 septembre	cylindre				50 [1]
P.-Daniel-1	10 septembre	cylindre				10
H.-Maisons	18 septembre	cylindre				10
2004						
St-Jean	16 septembre	quadrat	3	150	30	9
Malbaie	16 septembre	quadrat				9 [2]
P.-Daniel-2	17 septembre	quadrat	2	360 et 480	50	9
Nouvelle	20 septembre	quadrat	3	200	100	9

[1] dix échantillons aux stations 2, 4, 12, 19 et 23.
[2] un quadrat aux stations 3, 4, 5, 6, 7, 8, 31, 32, 33.

En 2004, le recrutement naturel a été évalué aux sites St-Jean, Malbaie, P.-Daniel-2 (barachois) et Nouvelle (Tableau 7). Dans ce cas, la technique utilisée consistait à prélever avec une pelle les sédiments délimités par un quadrat de 0,35 m^2 sur une profondeur de 3 cm. L'échantillonnage des sédiments a été effectué du 16 au 20 septembre. À St-Jean, P.-Daniel-2 et Nouvelle, deux ou trois transects ont été positionnés parallèlement à la pente de l'estran sur le gisement de mye de chaque site. Ces transects étaient distancés de 30 ou 50 m les uns des autres. Les échantillons ont été répartis avec un pas constant sur toute la longueur du transect. À St-Jean et à Nouvelle, trois échantillons ont été recueillis par transect (début, milieu et fin du transect) sur 3 transects (Tableau 7). À P.-Daniel-2, il y avait deux transects, dont un de 360 m avec 4 échantillons et un de 480 m avec 5 échantillons. À Malbaie, un échantillon a été récolté à proximité des capteurs benthiques (intragisement 2004) des stations 3, 4, 5, 6, 7, 8, 31, 32, 33.

Quelle que soit la technique utilisée, les sédiments récoltés étaient mis dans un sac de plastique, identifiés et congelés jusqu'à leur analyse en laboratoire. Le protocole de nettoyage et du fractionnement des échantillons est fourni au Tableau 5. L'ajout d'un tamis de 150 µm, pour l'analyse de la moitié des échantillons récoltés aux sites Mingan, P.-Boisvert et H.-Maisons en 2003, a permis de vérifier l'efficacité du tamis de 355 µm à retenir le naissain de mye; aucune mye n'a été observée sur le tamis de 150 µm. La quantité de sédiments récoltés avec la seconde technique (quadrat) était plus importante que pour la première. Ces échantillons ont été tamisés sur trois tamis, puis analysés au complet que ce soit pour le dénombrement ou les mesures des myes (Tableau 5). Il n'y a eu aucun dénombrement d'organismes autres que la mye pour ces échantillons.

2.6. CAPTAGE PÉLAGIQUE 2003 (MALBAIE)

Des essais ont été réalisés en 2003 à Malbaie avec des capteurs pélagiques afin de comparer les résultats de ce captage avec celui des capteurs benthiques (intragisement) testés durant la même période sur ce même site. Les capteurs pélagiques, similaires à ceux utilisés pour le pétoncle en Gaspésie et aux Îles-de-la-Madeleine (Cliche et Giguère 1998, Brulotte *et al.* 2010), étaient constitués de quatre sections de Netron™ placées dans un sac à oignon ayant un maillage de 3,0 mm (Annexe 1). Six stations ont été positionnées au GPS dans la portion la plus profonde du barachois, soit 1,5 à 2,0 m sous le niveau des plus basses marées (Figure 2). Le 3 juin 2003, trois capteurs ont été installés à chaque station à un mètre au-dessus du fond et récupérés les 18 et 22 septembre 2003.

Les capteurs pélagiques ont été nettoyés sous un jet d'eau, l'eau de nettoyage filtrée sur un tamis de 500 µm et les échantillons tamisés mis en pot et conservés dans de l'éthanol à 70 %. Un fractionnement a été effectué sur ces échantillons lors de l'analyse en laboratoire (Tableau 5). Toutes les myes trouvées dans la fraction analysée ont été dénombrées et mesurées au 0,1 mm près. Les espèces associées ont été dénombrées seulement sur un capteur, choisi au hasard, par station. Un dernier fractionnement, représentant 30 à 65 % d du matériel provenant des sous-échantillons utilisés pour la mye, a été réalisé avant le dénombrement des espèces associées.

2.7. TRAITEMENT DES DONNÉES

Le nombre total d'individus de chaque taxon a été déterminé en faisant la sommation des sous-totaux de chacune des fractions (tamis) d'un même échantillon, ces derniers étant le résultat d'une règle de trois (nombre divisé par le poids du sous-échantillon analysé, puis multiplié par le poids de la fraction). Les nombres obtenus par capteur benthique ont été standardisés pour une surface de captage de un mètre carré. Dans le cas des capteurs pélagiques, les nombres ont été compilés par capteur.

Comme le fractionnement a varié entre les échantillons et que les myes n'ont pas toutes été mesurées, il a été nécessaire de standardiser les structures de taille par capteur. La méthode a consisté à générer dans un premier temps une structure de taille par tamis (fréquences de taille par classe de 0,1 mm en proportion multipliées par le nombre total estimé d'individus), puis à regrouper les structures de tous les tamis d'un même capteur en additionnant les nombres par classe de taille. Dans les cas où il y a eu un fractionnement de l'échantillon avant le tamisage, la structure générée précédemment a aussi été corrigée pour en tenir compte. La structure de taille

finale, représentative de chaque site et année, a été obtenue par l'addition des nombres d'individus de chaque classe de taille de tous les capteurs analysés d'un même site.

Il est apparu rapidement que les myes récoltées sur les capteurs benthiques appartenaient à plusieurs classes d'âge ou cohortes. Des myes plus âgées, probablement délogées et dispersées par l'action des vagues, pouvaient se retrouver à l'occasion sur les capteurs benthiques. Pour avoir une image plus précise des myes juvéniles de l'année (nouvelle cohorte), il a fallu déterminer leur taille maximale en septembre à chacun des sites. Les structures de taille obtenues aux différents projets (captage interrégional et intragisement, recrutement naturel et captage pélagique) ont été analysées à cette fin. Il a été établi que cette taille était de l'ordre de 5,0 mm de longueur pour les myes juvéniles de la Côte-Nord, du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie. La limite supérieure a toutefois été élevée à 15 mm pour le site H.-Maisons (Îles-de-la-Madeleine) où la croissance semble plus rapide (confirmation obtenue auprès de L. Chevarie, UQAR Îles-de-la-Madeleine).

Les densités de myes juvéniles captées ont été comparées entre les sites (interrégional 2002 et 2003, recrutement naturel 2003 et 2004) en utilisant une analyse de variance à un facteur. Les analyses ont été faites avec des données non transformées ou avec la racine carrée des valeurs (interrégional en 2003 et recrutement naturel 2003) afin d'obtenir l'homogénéité des variances et la normalité. Une analyse de variance à deux facteurs a été utilisée pour la comparaison des densités (transformées avec le logarithme népérien) entre les années et les habitats pour le captage intragisement à Malbaie. Finalement, un test de T a été utilisé pour comparer les densités de myes entre les années par site pour le captage interrégional. Dans tous les cas, un seuil de significativité de 0,05 a été utilisé.

Les résultats des espèces associées, présentés dans ce document, cumulent les nombres estimés des tamis de 500 µm et plus, et ce, pour tous les projets, à l'exception de celui de la fenêtre temporelle de captage qui tient compte de tous les tamis utilisés. Puisque la taille des individus des principaux taxons (moules, gammaridés, gastéropodes) n'a pas été mesurée, les densités sont présentées par tamis, ce qui fournit une évaluation indirecte et approximative de la taille des individus captés.

3. RÉSULTATS

3.1. DESCRIPTION DES SITES EXPÉRIMENTAUX

La description des sites expérimentaux qui suit est basée sur des documents publiés (Lavoie 1969, Brulotte et Giguère 2003 et 2007, Roy *et al.* 2003, Brulotte *et al.* 2006, Giguère *et al.* 2007 et 2008) et sur de nouvelles analyses effectuées sur ces résultats (S. Brulotte, MPO région du Québec, données inédites), ainsi que sur les données acquises dans le cadre de ce projet.

Le site Mingan est localisé du côté ouest de l'embouchure de la rivière Mingan sur la rive nord du golfe du Saint-Laurent (Figure 1 et Brulotte et Giguère 2003). Il est situé le plus au nord et le plus à l'est des sites étudiés. Les essais de captage ont été réalisés à la limite ouest d'un gisement de mye de 0,4 km^2 (Figure 3). Ce site est relativement protégé des vents sud, ouest et nord-ouest par l'île du Havre de Mingan. Les sédiments échantillonnés étaient constitués à environ 63 % de sable et 33 % de sable graveleux. La température moyenne de l'eau pour les mois de juillet et août était de 9,7 °C en 2002 et 9,1 °C en 2003, les valeurs maximales se situant à 13,7 et 15,3 °C pour ces mêmes années (Figure 3 et Annexe 2). En 2007, la densité moyenne des myes $\geq$ 11 mm

sur le gisement était de 56,8 individus/m^2, dont plus de la moitié avait atteint la capacité de se reproduire (Figure 3).

Le site P.-Boisvert est positionné sur les hauts-fonds Mille-Vaches dans la baie de Mille-Vaches (Figure 1 et PCCSM 2011). Ce site est peu protégé contre les vents dominants estivaux et automnaux. Cette batture de 2 km^2 (Figure 3) se dégage sur une distance d'environ 1 km lors des marées basses de vives-eaux. Les sédiments y sont à prédominance de sable. La température moyenne de juillet et août 2003 a été de 10,2 °C avec une valeur maximale de 14,5 °C. Il n'y a pas eu d'inventaire récent de ce gisement qui a été fortement exploité au cours des années 1990 (Brulotte 2011). Depuis, les cueilleurs commerciaux l'ont délaissé, ce qui peut laisser croire que la densité des myes matures sexuellement (≥ 40 mm) y est plutôt faible.

Le site Mitis est situé sur la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent à l'embouchure de la rivière Mitis (Figure 1 et Giguère *et al.* 2007). Les essais de captage n'ont été réalisés que dans la portion est du gisement. Ce site est assez bien protégé des vents du nord-ouest par la pointe aux Cenelles et des vents du sud par la côte. La superficie du gisement de mye est estimée à environ 1 km^2 (Figure 3). Les sédiments y sont de type vase sableuse (39 %), sédiments mixtes (19 %) et sable vaseux (16 %). La température moyenne pour les mois de juillet et août a été de 13,5 °C en 2003. Les valeurs maximales ont atteint 18,7 et 17,3 °C respectivement en 2002 et 2003 (Annexe 2). Selon l'inventaire effectué en 2005, la densité des myes de ≥ 11 mm sur ce gisement était d'environ 123 individus/m^2 dont un peu plus de la moitié était mature sexuellement (Figure 3).

Les sites St-Jean, Malbaie, P.-Daniel (1 et 2) et Nouvelle se retrouvent sur la rive sud de la Gaspésie. Trois de ces sites (sauf P.-Daniel-1) se situent dans des barachois et sont bien protégés des vents dominants et des tempêtes. Le site St-Jean est situé sur la rive ouest de la baie de Gaspé, dans l'estuaire de la rivière Saint-Jean (Figure 1 et Roy *et al.* 2003). Les sédiments dominant sur ce gisement de mye de 0,4 km^2 sont le sable vaseux (50 %), le sable (34 %) et la vase sableuse (14 %) (Figure 3). La température moyenne de juillet et août 2004 a été de 16,9 °C et la température a atteint un maximum de 19,7 °C en août (Annexe 2). La densité moyenne des myes de ≥ 11 mm sur le gisement, selon l'inventaire réalisé en 2002, était de 113,4 individus/m^2 et comptait moins de 30 % de myes matures (Figure 3).

Le site Malbaie est situé dans l'estuaire de la rivière Malbaie (Figure 1 et Roy *et al.* 2003). Les sédiments sur ce gisement de mye de 0,3 km^2 sont de type sable vaseux (51 %), vase sableuse (26 %) et sable (11 %) (Figure 3). La température moyenne de juillet et août était de 17,0, 16,3 et 17,1 °C respectivement pour 2002, 2003 et 2004. Les valeurs maximales ont atteint 21,3, 19,1 et 20,2 °C pour ces mêmes années (Annexe 2). En 2002, la densité moyenne des myes ≥ 11 mm sur le gisement a été estimée à 118,9 individus/m^2, avec 52 % d'individus matures (Figure 3).

Le site P.-Daniel-1 est situé à l'embouchure des rivières Port-Daniel et Port-Daniel-du-Milieu et de la Petite Rivière Port-Daniel dans la baie Port-Daniel à la sortie du barachois (Figure 1 et Roy *et al.* 2003). Ce site est protégé des vents sud et sud-ouest. Les sédiments sont composés de sable, sable graveleux et sédiments mixtes (Figure 3). La température moyenne pour les mois de juillet et août se chiffrait à 17,8 °C en 2002 et 16,3 °C en 2003, avec des valeurs maximales respectives de 21,5 et 19,60 °C (Figure 3 et Annexe 2). Il n'y a eu aucun inventaire récent de mye sur ce site.

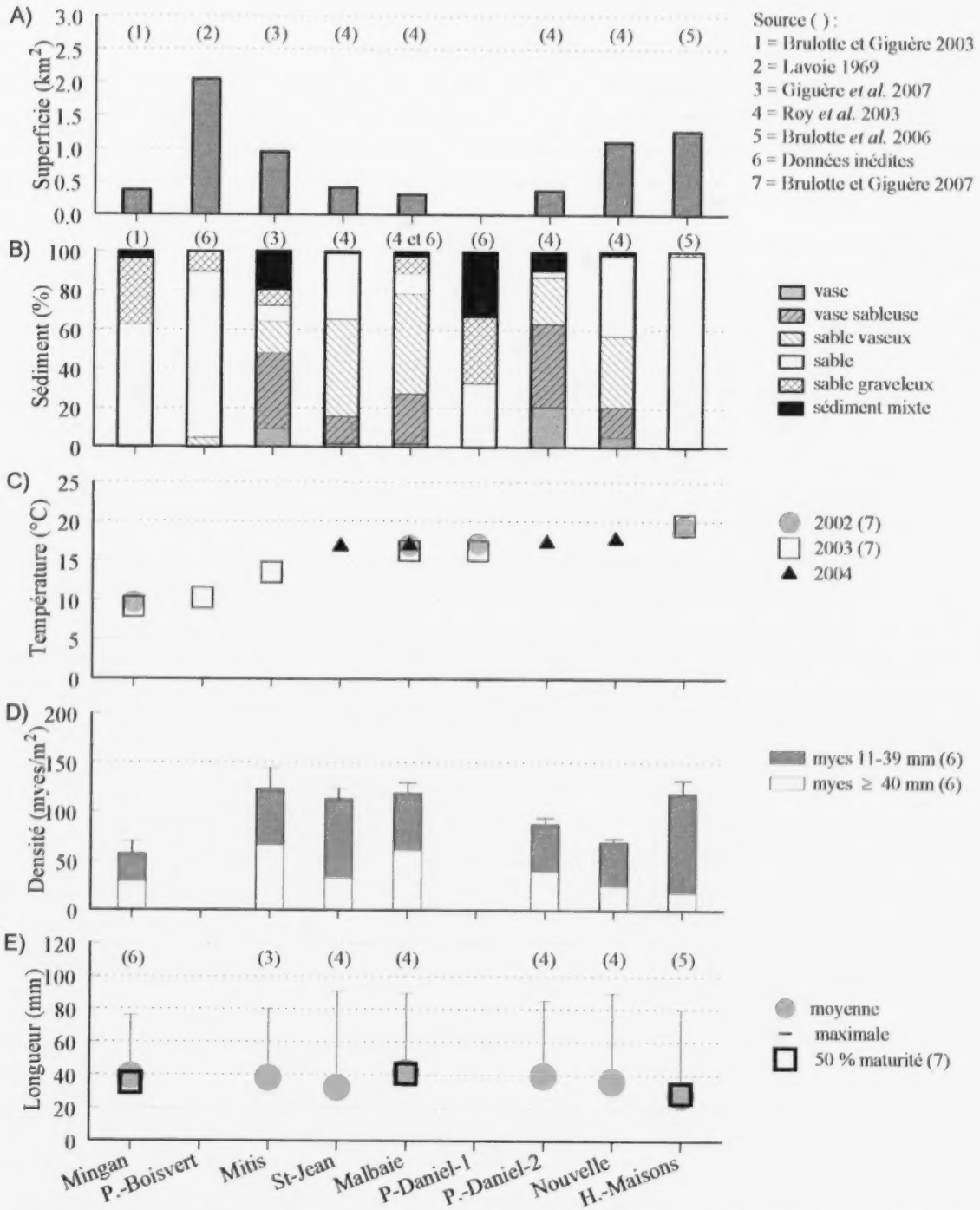


Figure 3. Paramètres descriptifs des gisements de mye commune (*Mya arenaria*) étudiés. A) Superficie du gisement, B) sédiments, C) température moyenne journalière de juillet et août par année, D) densités des myes et E) longueurs moyenne et maximale et longueur à 50 % de maturité sexuelle des myes. Le chiffre entre parenthèses identifie la source de l'information.

Le site P.-Daniel-2 est localisé dans le barachois de Port-Daniel, ce dernier étant situé dans le fond de la baie de Port-Daniel (Figure 1 et Roy *et al.* 2003). Le substrat de ce gisement de mye, d'environ 0,37 km^2, est composé principalement de vase sableuse (43 %), de sable vaseux (24 %), de vase (21 %) et de sédiment mixte (9 %) (Figure 3). La température moyenne pour les mois de juillet et août 2004 a été de 17,4 °C et la température maximale de 20,3 °C (Figure 3 et Annexe 2). En 2002, la densité moyenne des myes ≥ 11 mm de ce gisement a été estimée à 87,7 individus/m^2 et comptait 46 % d'individus matures (Figure 3).

Le site Nouvelle se retrouve dans le bassin de la rivière Nouvelle qui se déverse dans la partie nord-ouest de la baie de Tracadigache (Figure 1 et Roy *et al.* 2003). Les sédiments sont constitués principalement de sable (41 %), de sable vaseux (37 %) et de vase sableuse (15 %) (Figure 3). La température journalière moyenne des mois de juillet et août 2004 était de 17,8 °C avec une température maximale de 21,4 °C à la fin juillet (Figure 3 et Annexe 2). La densité moyenne des myes sur ce gisement, d'environ 1,1 km^2, a été estimée à 69,2 individus/m^2 en 2002 dont 36 % des myes étaient matures sexuellement (Figure 3).

H.-Maisons, un site très abrité et bien protégé des vents dominants, est situé dans la lagune du Havre aux Maisons aux Îles-de-la-Madeleine (Figure 1 et Brulotte *et al.* 2006). Il est localisé sur un gisement de mye de 1,3 km^2 où les sédiments sont constitués presque exclusivement de sable (Figure 3). La température moyenne de l'eau était de 19,5 et 19,6 °C respectivement en 2002 et 2003 avec des valeurs maximales de 23,8 et 22,5 °C (Figure 3 et Annexe 2). En 2003, la densité moyenne des myes ≥ 11 mm de ce gisement a été estimée à 119,1 individus/m^2 et environ 15 % de cette population était constituée de myes matures (Figure 3).

3.2. Captage benthique interrégional 2002-2003

Des 30 capteurs benthiques installés en 2002, pour évaluer la variabilité interrégionale de captage du naissain de mye, 22 ont été récupérés (Tableau 4). Cinq capteurs ont été retrouvés à H.-Maison, quatre à Mingan, Mitis et P.-Daniel-1, trois à Malbaie et deux à P.-Boisvert, ces derniers étant enfouis sous environ 30 cm de sable. Le succès de captage a été très variable entre les sites, et bien souvent à l'intérieur d'un même site (Figure 4 et Annexe 3). Pour l'ensemble des sites, les densités de myes juvéniles (selon les critères définis dans matériel et méthodes) ont varié de 0 à 2 786 juvéniles/m^2 selon le capteur. Les meilleurs taux de captage ont été obtenus à H.-Maisons, avec une densité moyenne de 2 269 juvéniles/m^2, suivi de Mitis avec une densité moyenne de 1 565 juvéniles/m^2. Les 3 capteurs de Malbaie ont permis de récolter de 637 à 1 563 juvéniles/m^2, pour une densité moyenne de 1 151 juvéniles/m^2. À P.-Daniel-1, une densité moyenne de 671 juvéniles/m^2 a été obtenue, soit un résultat de moitié inférieur à celui de Malbaie. Le succès de captage à Mingan a été très faible avec une densité moyenne de 24 juvéniles/m^2. Il faut toutefois préciser que le matériel capté à Mingan a été tamisé par erreur sur une maille de 500 µm, en conséquence, des myes de moins de 1 mm ont probablement été perdues. La très faible densité de myes (1,4 juvénile/m^2) observée à P.-Boisvert serait la conséquence du brassage intensif des capteurs lors d'intempéries et l'enfouissement des capteurs sous plusieurs centimètres de sédiments.

Une analyse de variance a été effectuée sur les densités de myes juvéniles captées aux différents sites, à l'exception de Mingan et P.-Boisvert pour les raisons citées précédemment. L'analyse indique que les densités de myes juvéniles sont similaires à Mitis, Malbaie et H.-Maisons et que P.-Daniel-1 est significativement plus faible que H.-Maisons ($F = 4,11$ $P = 0,0320$) (Figure 4).

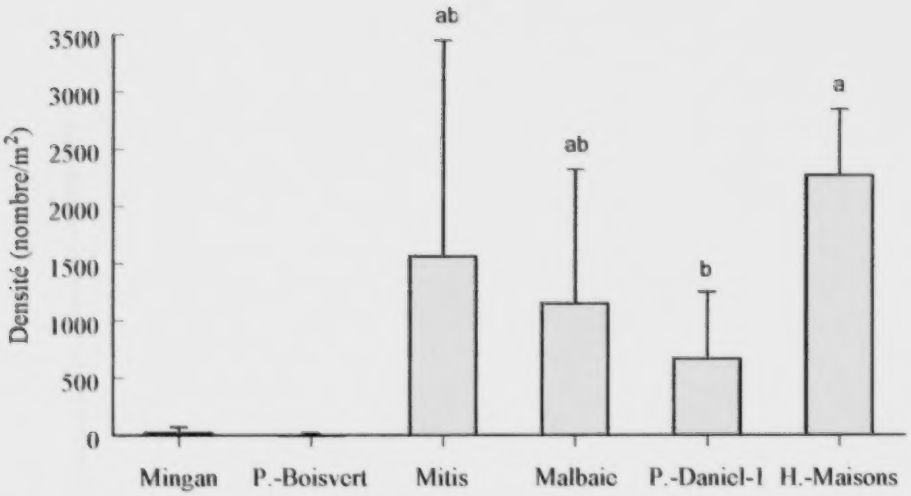


Figure 4. Densité moyenne (nombre/m^2 ± intervalle de confiance à 95 %) des myes communes juvéniles (*Mya arenaria*) captées par site expérimental lors du captage benthique interrégional en 2002. Des lettres identiques identifient des densités similaires.

La structure de taille des myes captées varie de façon appréciable entre les sites expérimentaux (Figure 5). À Mingan, la taille de l'ensemble des myes captées s'étale de 0,6 à 10,4 mm, la proportion des juvéniles étant de 48,5 % à ce site. La médiane des myes juvéniles est de 3,9 mm. Il faut se rappeler que l'utilisation d'un tamis de 500 µm lors du nettoyage initial pourrait expliquer cette taille médiane si élevée. La structure de taille de P.-Boisvert n'est pas présentée graphiquement, car seulement 1 mye juvénile de 4,2 mm a été observée (étendue de 4,2 à 11,7 mm). Sur les sites Mitis et Malbaie, la totalité des myes captées a une taille inférieure à 3 mm. Les tailles sont bien centrées autour de leur médiane (1,2 et 1,3 mm) respective. À P.-Daniel-1, la structure de taille varie de 0,6 à 8,1 mm, la grande majorité des individus sont des juvéniles (94,8 %). La médiane des tailles des juvéniles y est de 2,2 mm. La plage de tailles des myes captées à H.-Maisons est étendue, soit de 0,8 à 21,4 mm, toutefois la proportion des myes juvéniles est de 99,6 %. La médiane des juvéniles est de 7,2 mm.

En 2003, cinq capteurs benthiques ont été installés sur les sites Mingan, Mitis et P.-Daniel-1 afin de suivre pour une deuxième année le succès du captage. Les capteurs ont été installés en juin et récupérés en septembre 2003, soit un temps d'immersion comparable à celui de 2002 (Tableau 4). Tous les capteurs installés à Mingan ont été perdus.

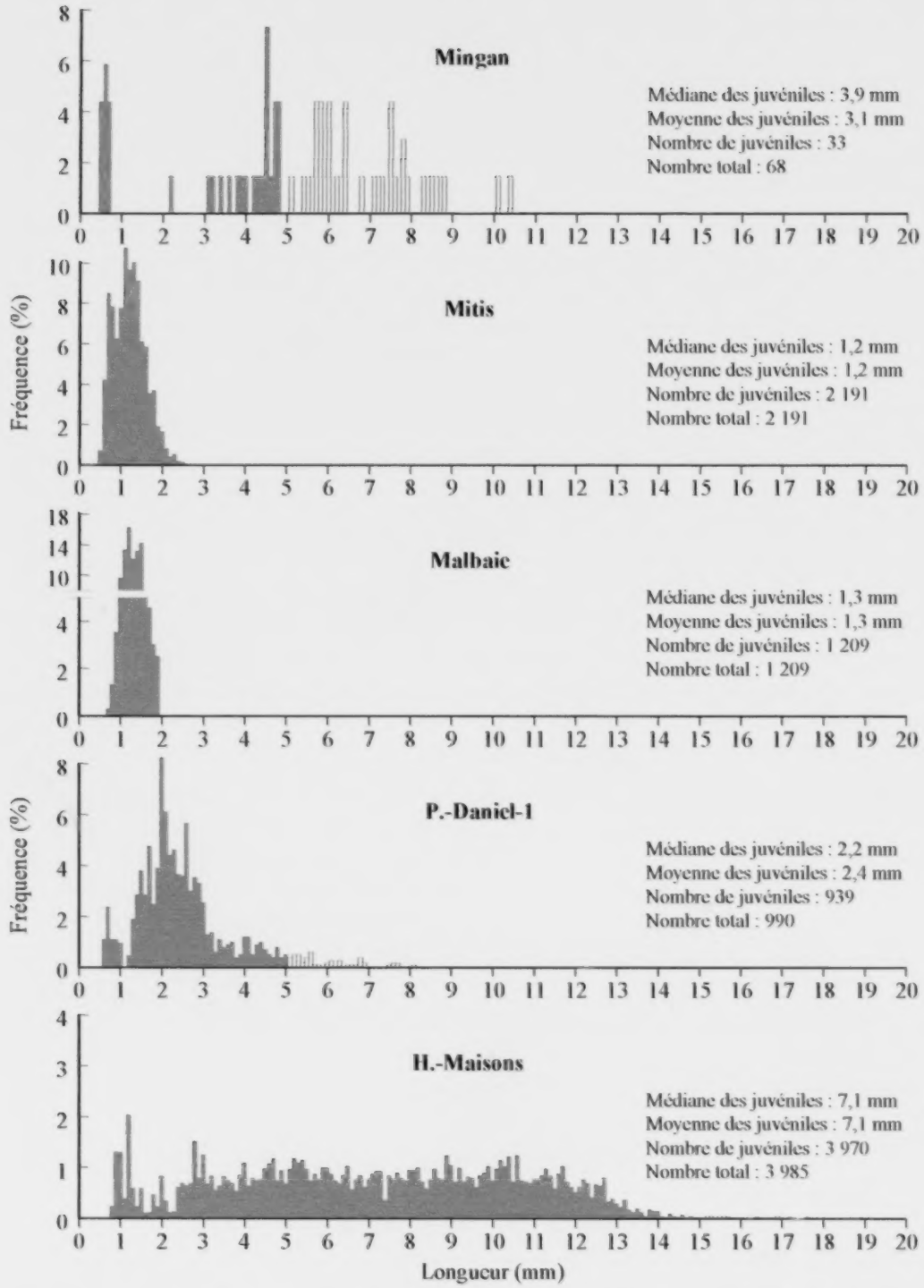


Figure 5. Structure de taille des myes communes (*Mya arenaria*) captées par site expérimental lors du captage benthique interrégional en 2002 (juvéniles en bâtonnets foncés).

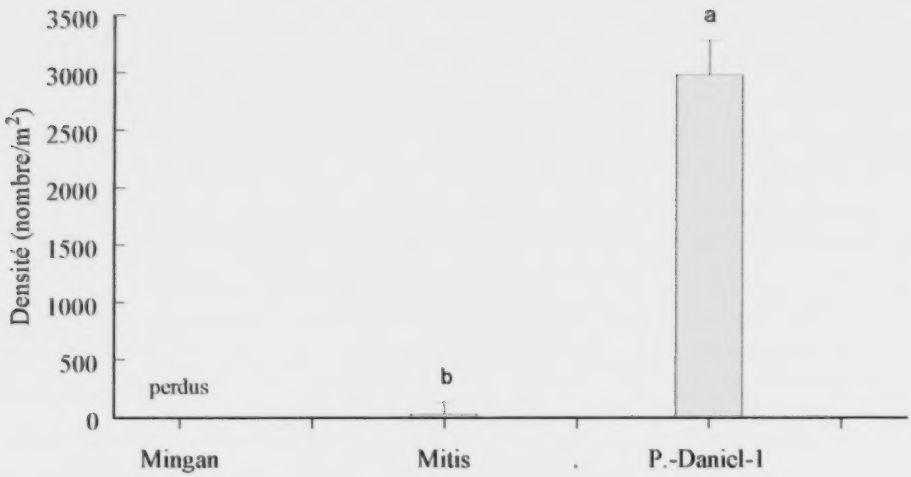


Figure 6. Densité moyenne (nombre/m^2 ± intervalle de confiance à 95 %) des myes communes juvéniles (*Mya arenaria*) captées par site expérimental lors du captage benthique interrégional en 2003. Des lettres identiques identifient des densités similaires.

À Mitis, des myes n'ont été captées que sur un seul tapis (Annexe 3). La densité moyenne a été faible, soit 34 juvéniles/m^2, comparativement à celle de 2002 (Figure 6). À P.-Daniel-1, la densité moyenne atteint 2 985 juvéniles/m^2, mais la variabilité est grande entre les capteurs (Annexe 3). Les résultats de l'analyse de variance indiquent que les densités des myes juvéniles de 2003 diffèrent entre les sites Mitis et P.-Daniel-1 ($F = 23,01$ $P = 0,0014$). La comparaison des résultats de 2002 et 2003 pour ces deux sites montre une interaction significative (site*an), qui s'explique par la faible intensité de captage à Mitis en 2003. La comparaison des années par site à l'aide d'un test de T montre qu'il n'y a pas de différences entre les années quel que soit le site (Mitis : $t = 2,58$ $P = 0,0812$; P.-Daniel-1 : $t = -2,15$ $P = 0,0938$).

L'étendue des tailles des myes captées à Mitis en 2003 a été de 1,1 à 3,7 mm, soit seulement des myes juvéniles, une structure similaire à celle de 2002 (Figure 7). La médiane des juvéniles était de 2,1 mm, soit près du double par rapport à celle de l'année précédente. À P.-Daniel-1, l'étendue des tailles de l'ensemble des myes était de 0,7 à 11,1 mm, avec une proportion de juvéniles de 95,4 %. La médiane des juvéniles à P.-Daniel-1 de 2,0 mm est similaire à celle de 2002.

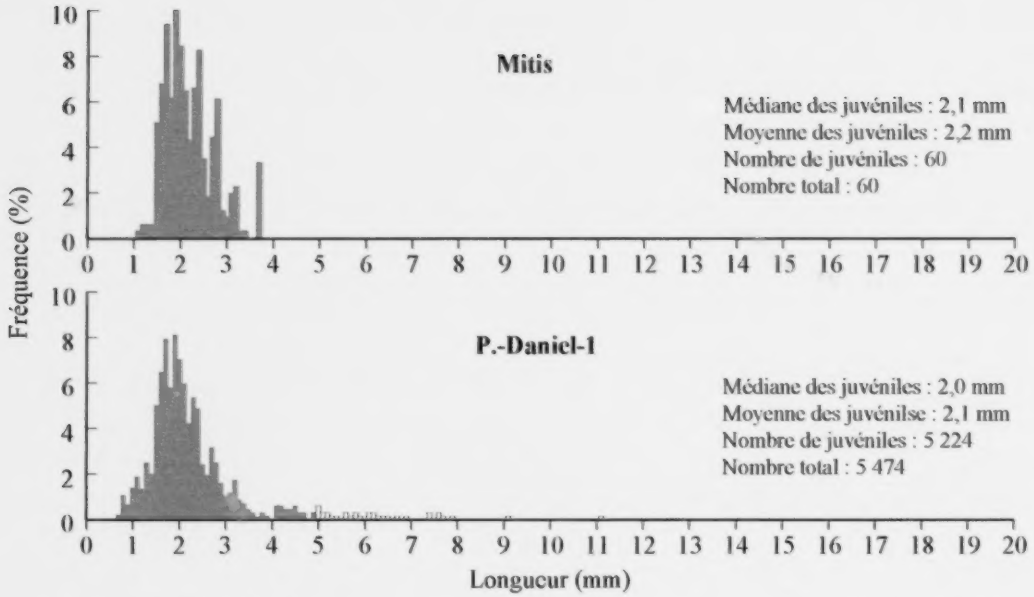


Figure 7. Structure de taille des myes communes (*Mya arenaria*) captées par site expérimental lors du captage benthique interrégional en 2003 (juvéniles en bâtonnets foncés).

3.3. CAPTAGE BENTHIQUE INTRAGISEMENT 2003-2004 (MALBAIE)

Les densités de myes juvéniles captées ont varié de 11 à 2 333 juvéniles/m^2 en 2003 selon la station, avec une densité moyenne de 581 juvéniles/m^2 (Annexe 4 et Figure 8). Des observations notées, sur l'environnement immédiat autour des capteurs lors de leur récupération à l'automne 2003, montrent que la zostère marine était présente sur 20 des 22 stations, le pourcentage de recouvrement variant de 5 % à 100 % (Annexe 4). Pour simplifier l'analyse, les stations ont été groupées sous trois habitats, soit herbier dense (≥ 80 % de zostère), herbier moyen (50-70 % de zostère) et herbier épars (0-40 % de zostère). L'Annexe 1 montre un exemple de l'habitat dense de zostère. Il ressort de ce regroupement que le nord et nord-est du secteur échantillonné (stations 2 à 7 et 9, ainsi que 13 et 14) formait en 2003 un herbier épars et la portion sud-ouest du barachois (stations 10 à 12, 16 à 19 et 21 à 23) un herbier dense. Les stations 8, 15 et 20, situées en marge des deux habitats précédents, étaient des herbiers moyens. Les densités captées étaient généralement supérieures à 425 juvéniles/m^2 dans les herbiers épars et moyen et inférieures à 175 myes/m^2 dans l'herbier dense (Figure 9).

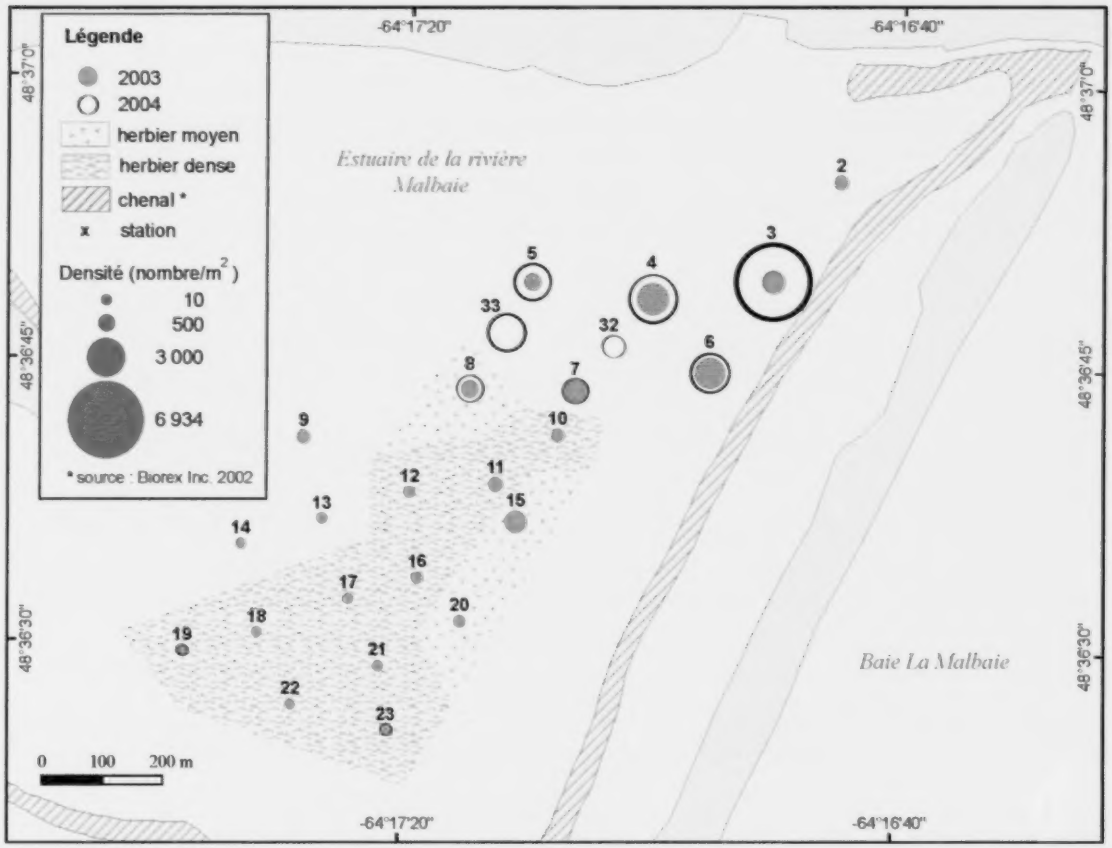


Figure 8. Délimitation des herbiers (2003) et densité (nombre/m^2) des myes communes juvéniles (*Mya arenaria*) captées par station lors du captage benthique intragisement au site Malbaie en 2003 et 2004.

En 2004, les densités des myes juvéniles captées ont varié de 23 à 6 934 juvéniles/m^2 (Annexe 4 et Figures 8 et 9). Les informations concernant la description de l'habitat de 2004 diffèrent de celles de 2003 (Annexe 4). Les stations 3 et 5 qui avaient été codées herbier épars en 2003, se sont retrouvées dans l'herbier moyen en 2004 et la station 8 qui était dans l'herbier moyen en 2003 a été codée herbier dense en 2004. Ces résultats supposent une certaine évolution de l'herbier de zostère entre les années. En 2004, les densités de juvéniles captées étaient généralement supérieures à 2 740 juvéniles/m^2 dans les herbiers épars et moyen et inférieures à 1 665 myes/m^2 dans l'herbier dense.

L'analyse de variance effectuée sur les résultats des deux années montre que la densité de la zostère et l'année affectent significativement les densités des juvéniles captés ($F = 9{,}02$ $P < 0{,}0001$; habitat : $F = 12{,}31$ $P = 0{,}0001$; an : $F = 10{,}72$ $P = 0{,}0027$). Les plus fortes densités ont été obtenues dans les herbiers épars et moyen et elles sont plus élevées en 2004 qu'en 2003 (Figure 9). Il semble donc y avoir une relation négative entre la densité de myes juvéniles captées et celle de la zostère.

La grande majorité des myes captées à Malbaie, soit 98,6 % en 2003 et 98,8 % en 2004, avaient une taille inférieure à 5 mm en septembre (Figure 10). L'étendue des tailles de l'ensemble des myes captées était de 0,8 à 19,0 mm en 2003 et de 0,5 à 12,3 mm en 2004. Les structures de taille et les médianes des juvéniles (1,5 mm) étaient similaires en 2003 et 2004.

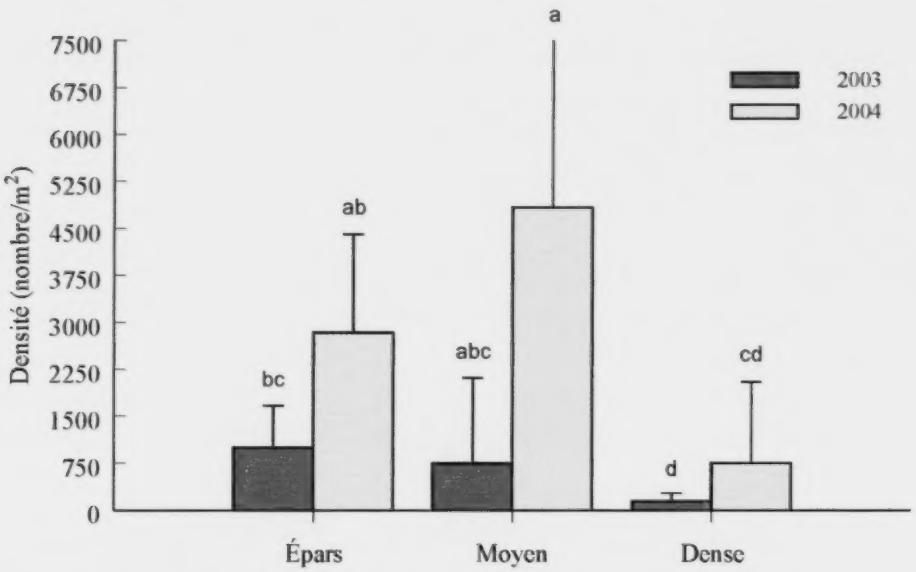


Figure 9. Densité moyenne (nombre/m^2 ± intervalle de confiance à 95 %) des myes communes juvéniles (*Mya arenaria*) captées par herbier de zostère (épars, moyen et dense) lors du captage benthique intragisement au site Malbaie en 2003 et 2004. Des lettres identiques identifient des densités similaires.

3.4. Fenêtre temporelle de captage 2003

Les résultats obtenus montrent une fenêtre de captage relativement étendue pour la mye, qui s'étale de la mi-mai à la mi-septembre (Figure 11). Les nombres captés se sont avérés généralement faibles pour les trois sites situés en milieu ouvert, soit Mingan, P.-Boisvert et Mitis. Les densités moyennes de juvéniles captées étaient inférieures à 21 myes/m^2 par période d'échantillonnage, sauf à Mingan où la densité a atteint un pic de 74 juvéniles/m^2 du 23 juillet au 3 août. En milieu abrité, soit Malbaie et H.-Maisons, les densités moyennes de juvéniles étaient plus élevées. Elles ont varié de 0 à 253 juvéniles/m^2 à Malbaie et de 562 à 12 556 juvéniles/m^2 à H.-Maison, avec un pic très important du 23 juillet au 6 août (Annexe 5 et Figure 11). À partir de ces résultats, il est toutefois difficile de déceler un patron temporel clair dans l'intensité du captage de la mye, car les fluctuations sont parfois importantes entre les capteurs et entre les périodes d'un même site.

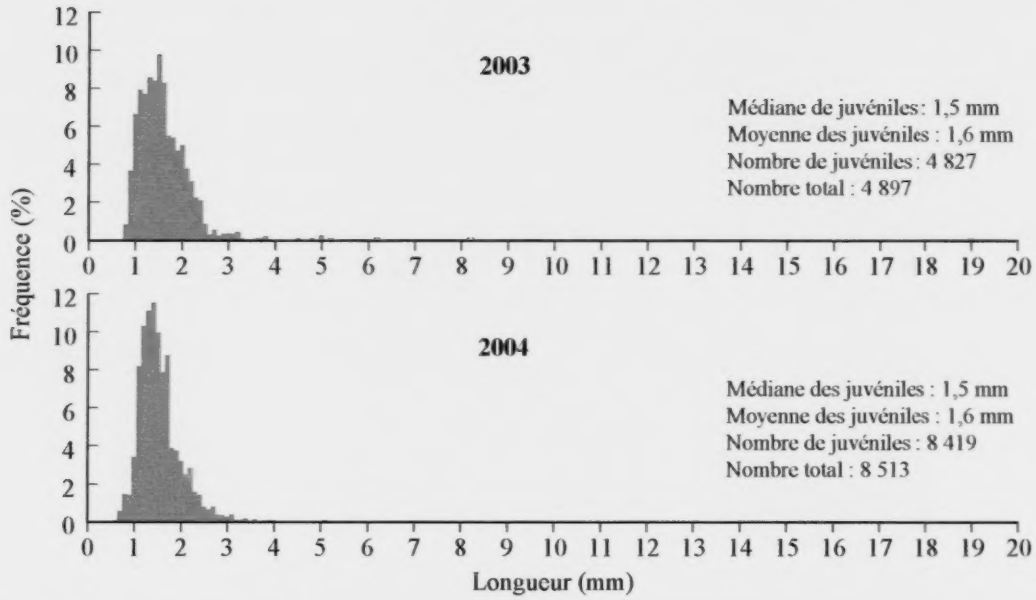


Figure 10. Structure de taille des myes communes (*Mya arenaria*) captées par année lors du captage benthique intragisement au site Malbaie en 2003 et 2004 (juvéniles en bâtonnets foncés).

Étant donné que les capteurs ont été récupérés aux deux semaines, les myes captées lors de ce projet avaient généralement une taille inférieure à 5 mm, même à H.-Maisons (Figures 12 à 16). La proportion des myes juvéniles et la médiane étaient très variables entre les périodes d'échantillonnage. De très jeunes myes (< 1,5 mm, myes nouvellement fixées) apparaissent sur les capteurs à partir de la mi-juillet à tous les sites, sauf à Mitis où quelques myes de 1,2 mm ont été observées du 21 mai au 4 juin et à H.-Maisons où elles sont présentes dès le 9 juin. À H.-Maisons, ces jeunes myes sont présentes à toutes les périodes, ce qui suggère une saison de ponte étalée (Figure 16). De plus, à l'exception de la période du 23 juillet au 6 août, les structures de taille des myes captées à H.-Maisons comptent plus d'un mode et le premier est toujours plus abondant. Ces modes s'expliqueraient par des pontes partielles successives, une réinstallation (captage) de juvéniles issus de pontes précédentes et un taux de croissance assez élevée.

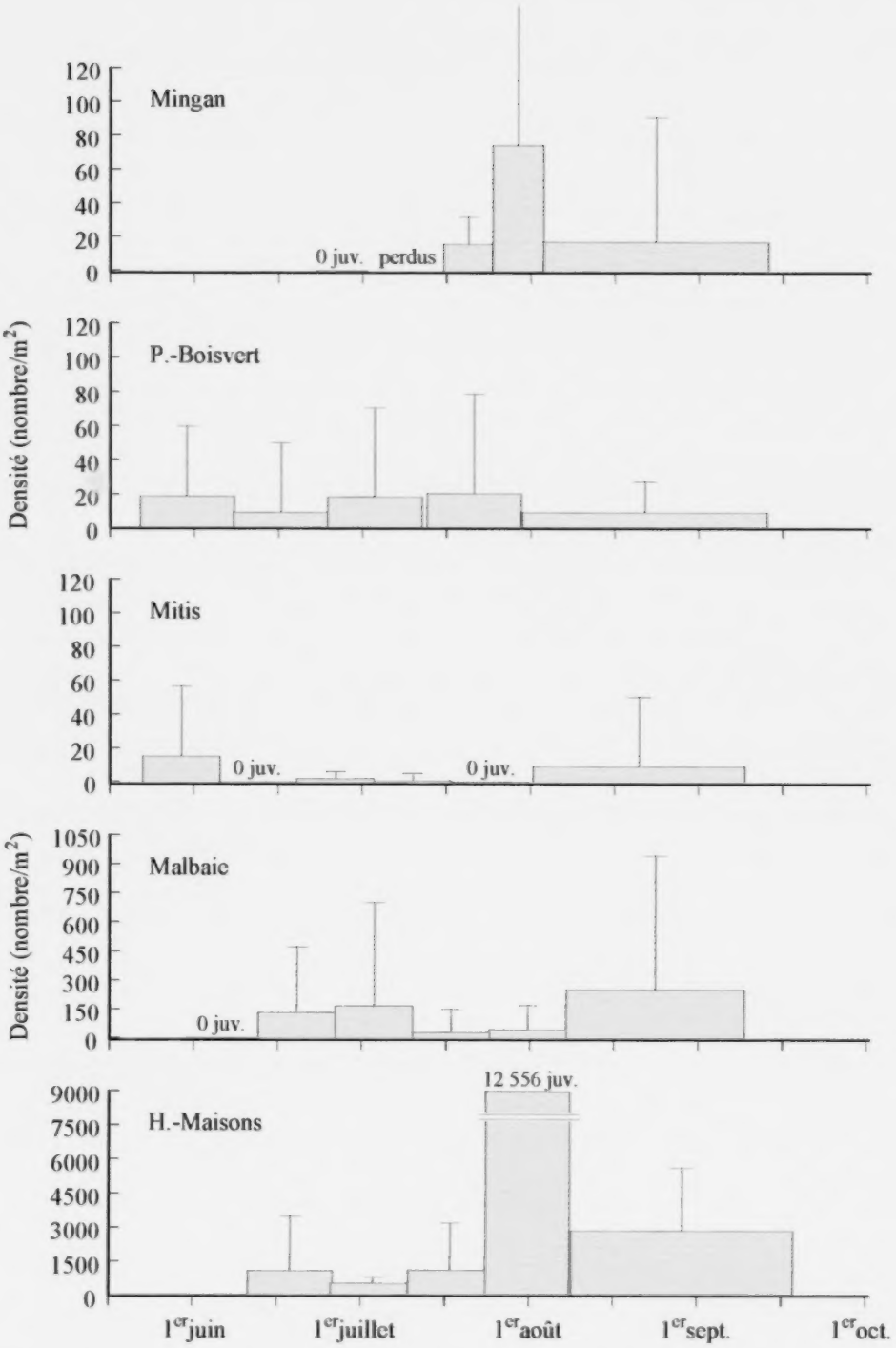


Figure 11. Densité moyenne (nombre/m^2 ± intervalle de confiance à 95 %) des myes communes juvéniles (*Mya arenaria*) captées par site et période d'échantillonnage lors de l'étude de la fenêtre temporelle par captage benthique en 2003.

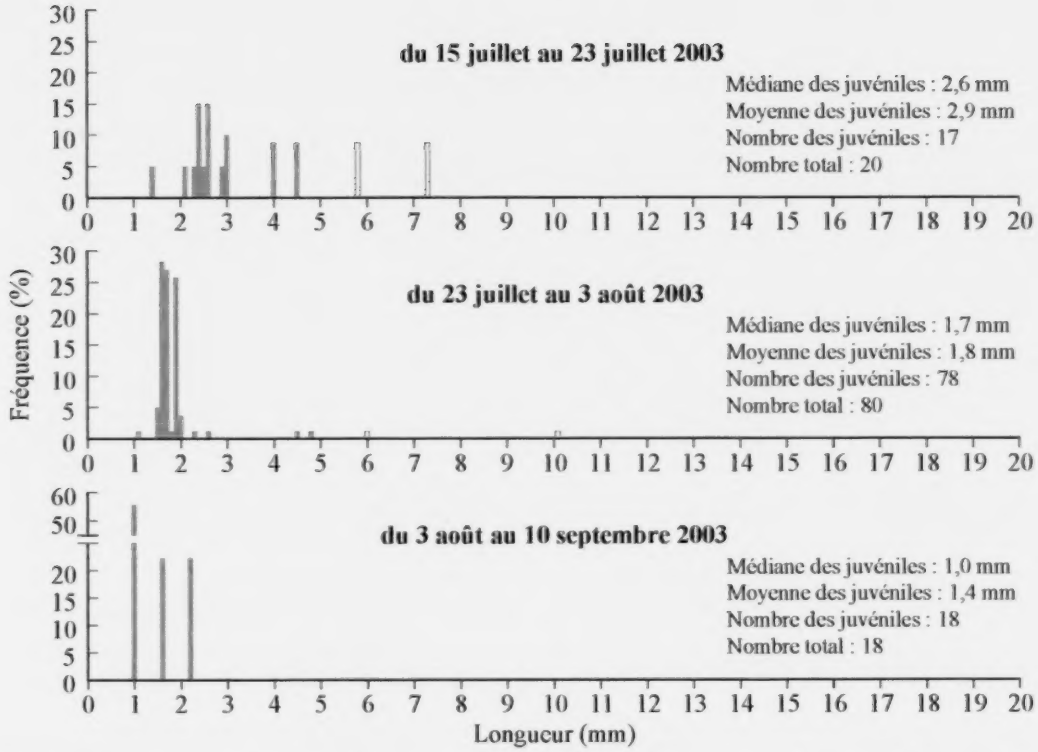


Figure 12. Structure de taille des myes communes (*Mya arenaria*) captées par période d'échantillonnage au site Mingan lors de l'étude de la fenêtre temporelle par captage benthique en 2003 (juvéniles en bâtonnets foncés).

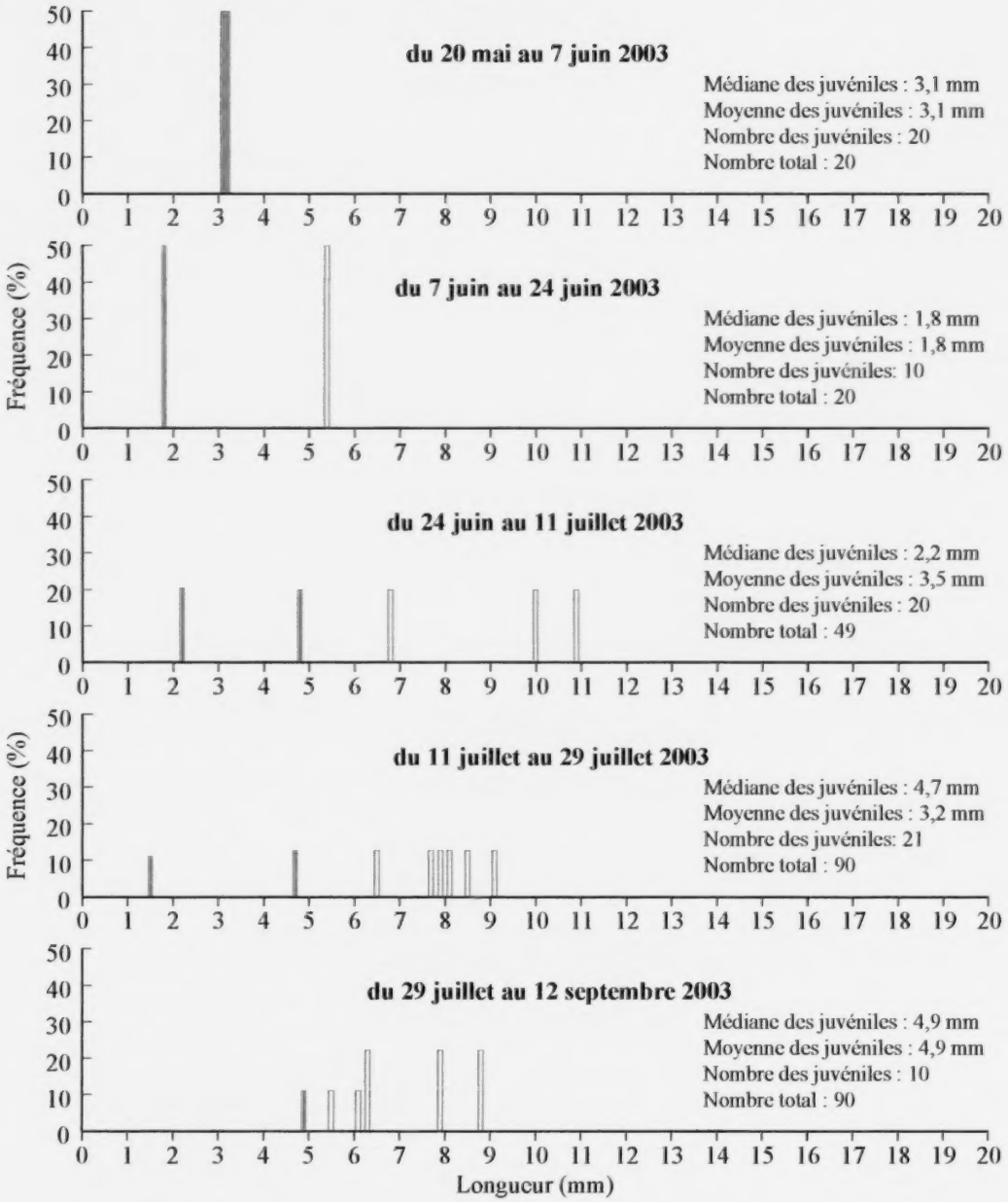


Figure 13. Structure de taille des myes communes (*Mya arenaria*) captées par période d'échantillonnage au site P.-Boisvert lors de l'étude de la fenêtre temporelle par captage benthique en 2003 (juvéniles en bâtonnets foncés).

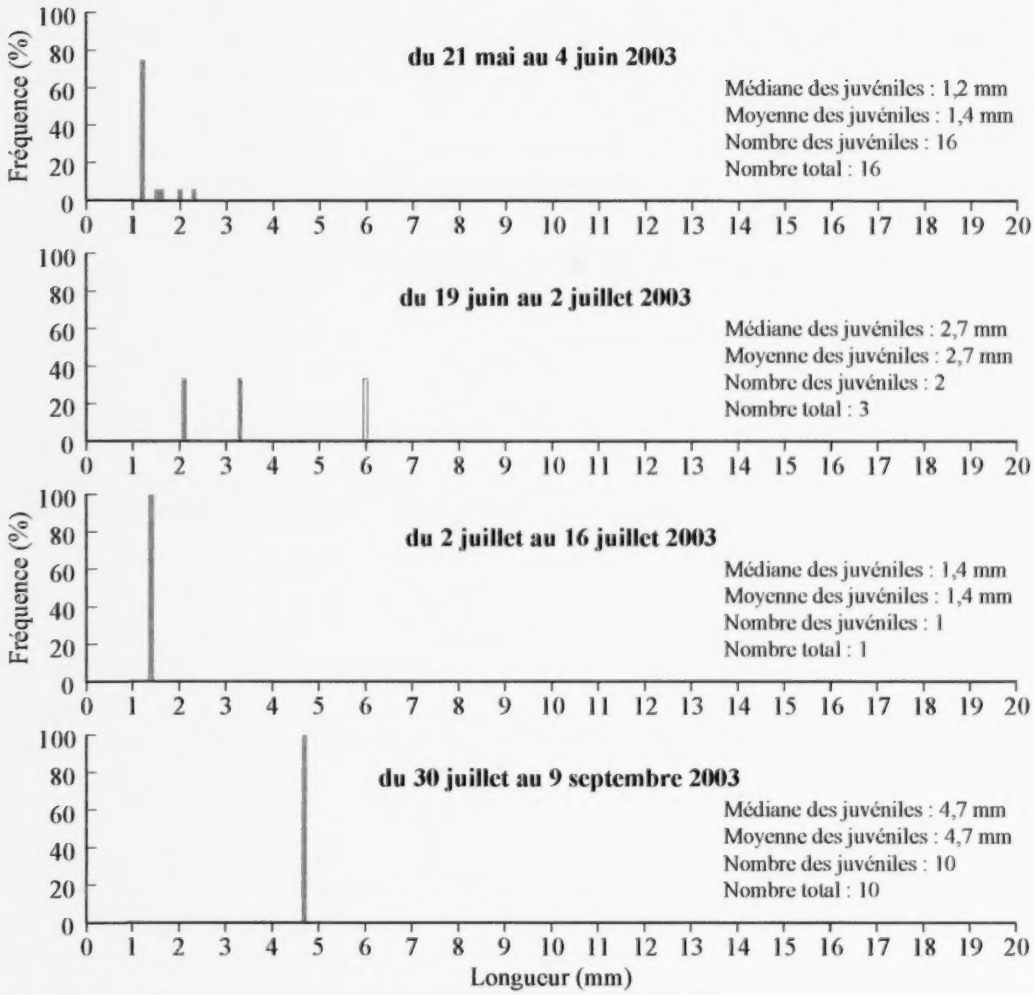


Figure 14. Structure de taille des myes communes (*Mya arenaria*) captées par période d'échantillonnage au site Mitis lors de l'étude de la fenêtre temporelle par captage benthique en 2003 (juvéniles en bâtonnets foncés).

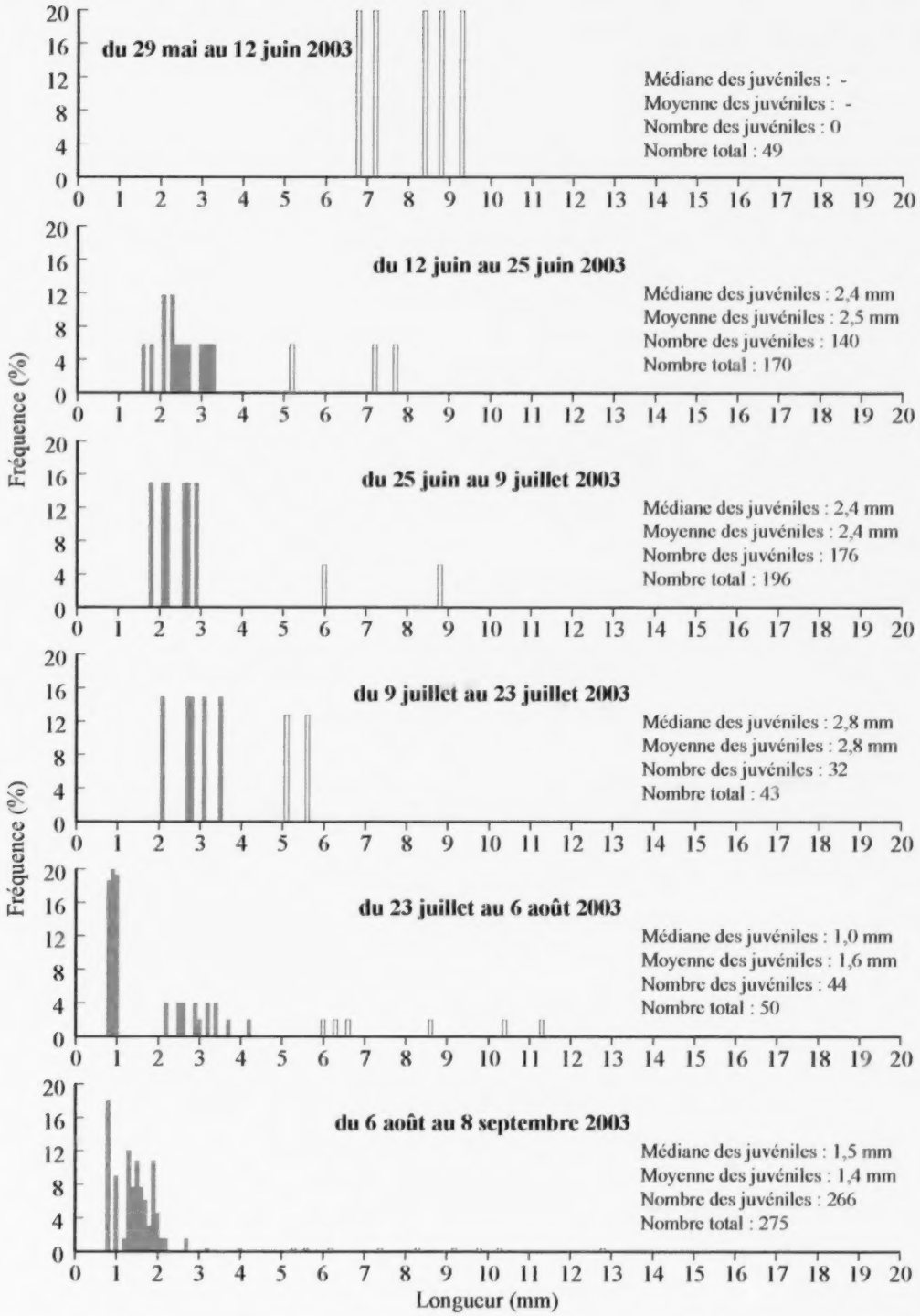


Figure 15. Structure de taille des myes communes (*Mya arenaria*) captées par période d'échantillonnage au site Malbaie lors de l'étude de la fenêtre temporelle par captage benthique en 2003 (juvéniles en bâtonnets foncés).

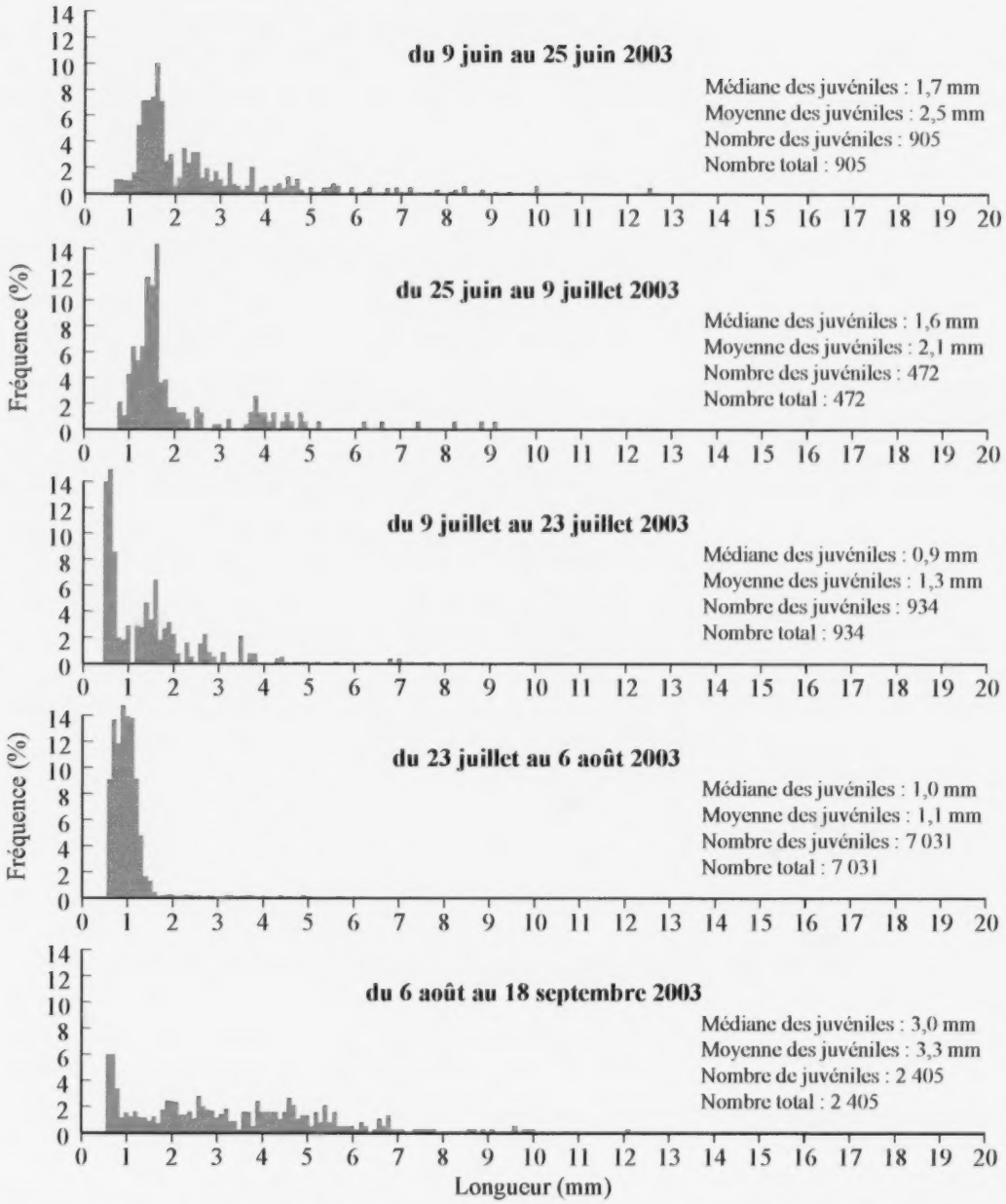


Figure 16. Structure de taille des myes communes (*Mya arenaria*) captées par période d'échantillonnage au site H.-Maisons lors de l'étude de la fenêtre temporelle par captage benthique en 2003 (juvéniles en bâtonnets foncés).

3.5. RECRUTEMENT NATUREL 2003-2004

En 2003, des densités moyennes de 2 368, 333 et 69 juvéniles/m^2 ont été trouvées respectivement dans les sédiments prélevés à proximité des capteurs de H.-Maisons, P.-Daniel-1 et Malbaie (Figure 17 et Annexe 6). Par contre, aucune mye juvénile n'a été trouvée dans les sédiments récoltés à Mingan, P.-Boisvert et Mitis. La comparaison a été réalisée sur les trois sites ayant des juvéniles et les densités obtenues à H.-Maisons sont significativement plus élevées qu'aux deux autres sites ($F = 0,81$; $P = < 0,0001$).

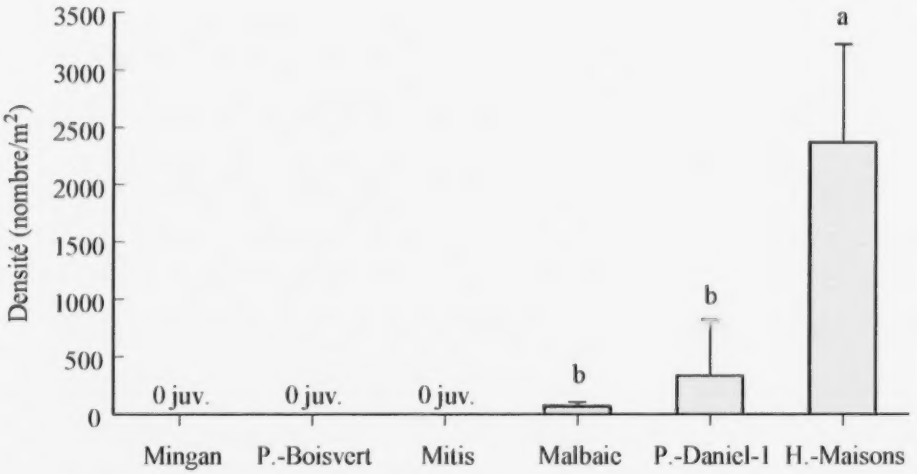


Figure 17. Densité moyenne (nombre/m^2 ± intervalle de confiance à 95 %) des myes communes juvéniles (*Mya arenaria*) recrutées naturellement dans les sédiments par site expérimental en 2003. Des lettres identiques identifient des densités similaires.

La gamme des tailles des myes récoltées au début de septembre 2003 dans la couche de sédiments superficiels a été parfois très étendue (Figure 18). Ainsi les trois myes récoltées à Mingan avaient plus de 5 mm (5,6, 22,7 et 24,8 mm). À Malbaie, les tailles s'étendaient de 1,2 à 56,0 mm avec une proportion de juvéniles de seulement 39,4 %. Par contre à P.-Daniel-1, toutes les myes avaient moins de 5 mm (1,3 à 3,1 mm). Finalement à H.-Maisons, les tailles s'étalaient de 0,9 à 33,2 mm avec une proportion de juvéniles de 97,5 %. La taille médiane des myes juvéniles recrutées naturellement dans les sédiments était de 1,9 mm à P.-Daniel-1, de 1,7 mm à Malbaie et de 2,3 mm à H.-Maisons.

En 2004, les travaux ont été réalisés dans quatre barachois de la baie des Chaleurs et les surfaces échantillonnées étaient nettement plus grandes que celles de 2003 (0,08 et 0,40 m^2 par site en 2003 et 3,15 m^2 par site en 2004). Les densités moyennes trouvées dans les sédiments ont varié de 90 à 203 juvéniles/m^2 selon le site (Figure 19 et Annexe 6). Ces densités étaient similaires à celles de 2003 pour la même région (69 et 333 juvéniles/m^2). Les résultats de l'analyse de variance montrent que la densité des myes juvéniles ne diffère pas entre les sites de la baie des Chaleurs en 2004 ($F = 0,98$ $P = 0,4165$).

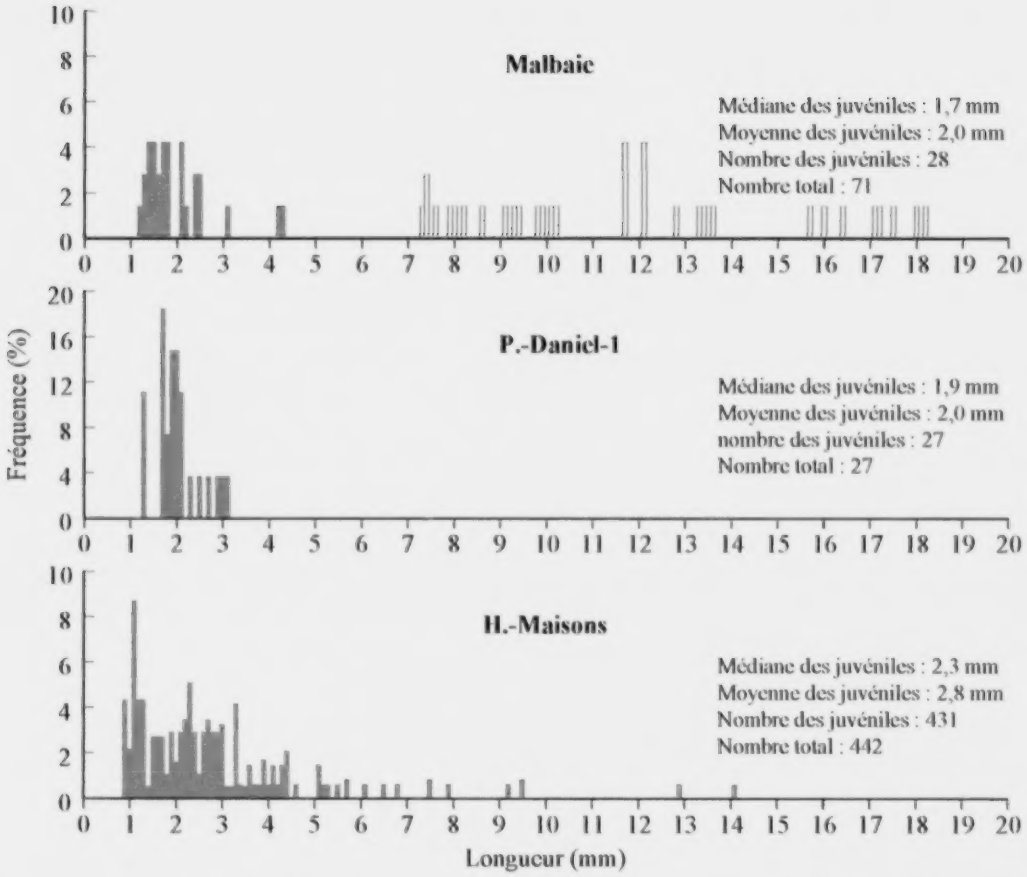


Figure 18. Structure de taille des myes communes (*Mya arenaria*) recrutées naturellement dans les sédiments par site expérimental en 2003 (juvéniles en bâtonnets foncés).

L'étendue des tailles des myes récoltées en 2004 était assez vaste (Figure 20). À St-Jean, les tailles s'étalaient de 1,2 à 29,9 mm avec une proportion de juvéniles de 67,2 %. À Malbaie, les tailles de myes récoltées variaient de 1,2 à 52,7 mm avec une proportion de juvéniles de seulement 51,9 %. À P.-Daniel-2, les tailles s'étendaient de 1,1 à 40,2 mm et la proportion des juvéniles était de 72,9 %. À Nouvelle, les tailles variaient de 1,1 à 20,5 mm avec une proportion de juvéniles de 76,0 %. La taille médiane des myes juvéniles recrutées naturellement au début septembre était assez similaire entre les sites, soit de 1,7 à 2,2 mm.

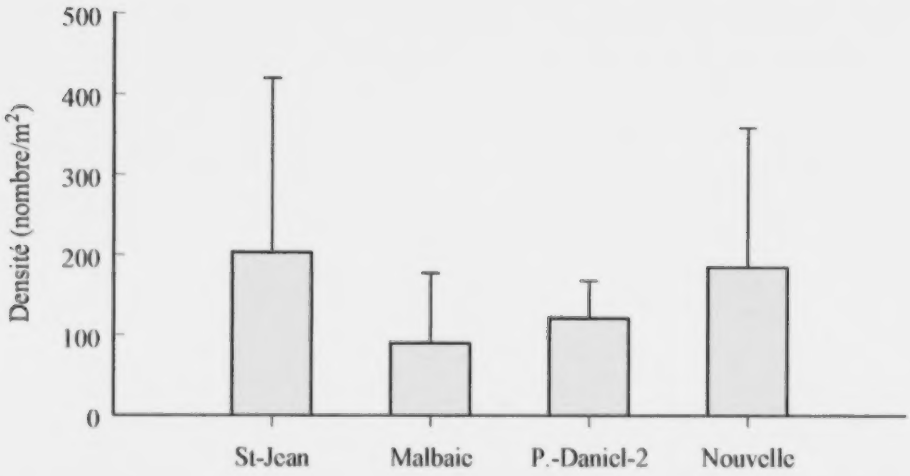


Figure 19. Densité moyenne (nombre/m^2 ± intervalle de confiance à 95 %) des myes communes juvéniles (*Mya arenaria*) recrutées naturellement dans les sédiments par site expérimental en 2004.

3.6. CAPTAGE PÉLAGIQUE 2003 (MALBAIE)

En 2003, 18 capteurs pélagiques ont été installés sur six stations à Malbaie. Le nombre moyen par station a varié de 7 à 30 juvéniles/capteur et la valeur maximale de 70 juvéniles/capteur a été observé à la station 4 (Figure 21 et Annexe 7). De plus, six des capteurs ne comptaient aucune mye. La moyenne de l'ensemble des stations a atteint 16 juvéniles/capteur.

Contrairement aux capteurs benthiques, les capteurs pélagiques sont des entités ajourées qui captent seulement les myes juvéniles. Ce qui fait en sorte que l'ensemble des myes présentes dans les capteurs pélagiques mesuraient entre 0,5 et 2,7 mm (Figure 22). La médiane des juvéniles était de 0,9 mm.

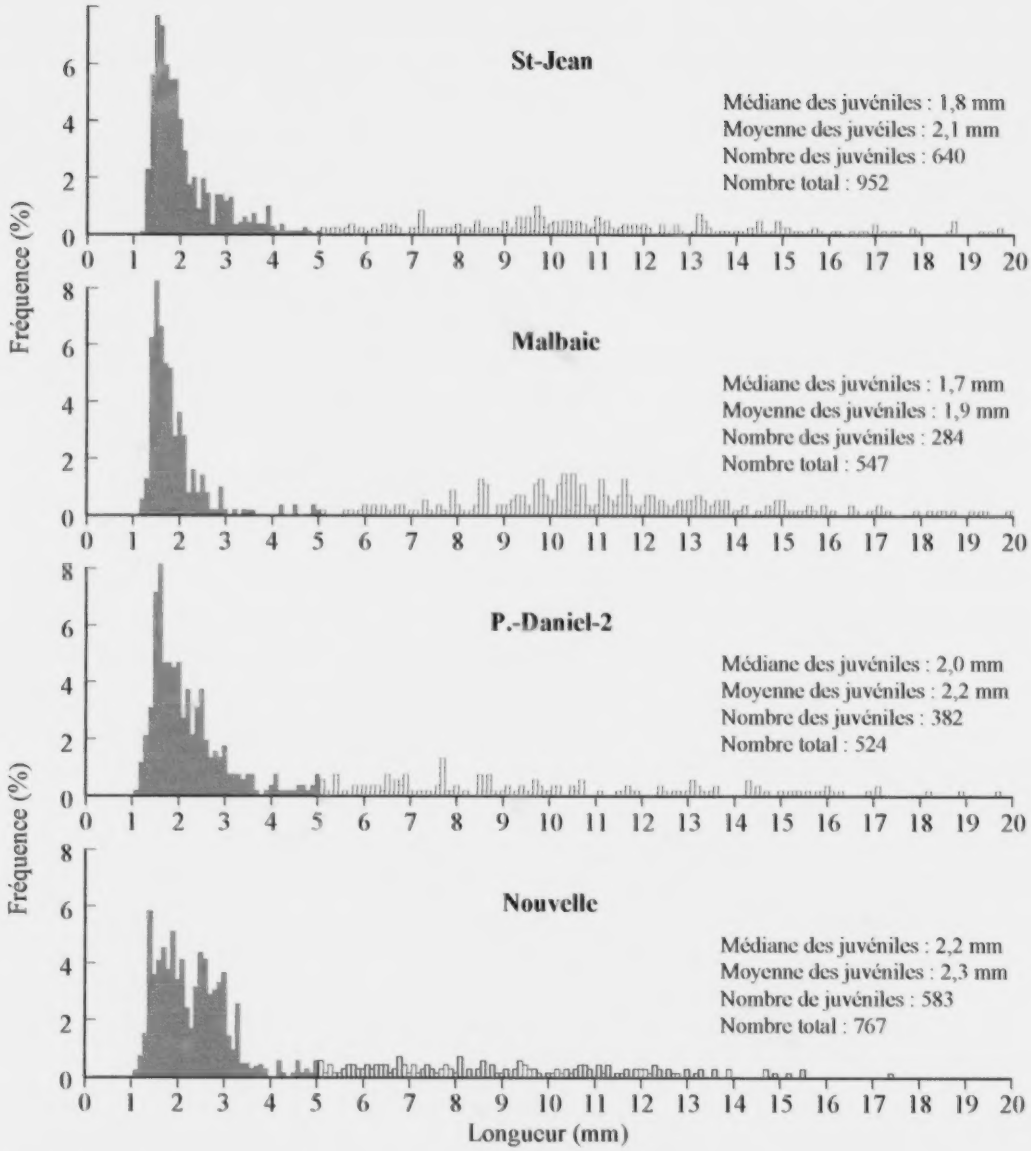


Figure 20. Structure de taille des myes communes (*Mya arenaria*) recrutées naturellement dans les sédiments par site expérimental en 2004 (juvéniles en bâtonnets foncés).

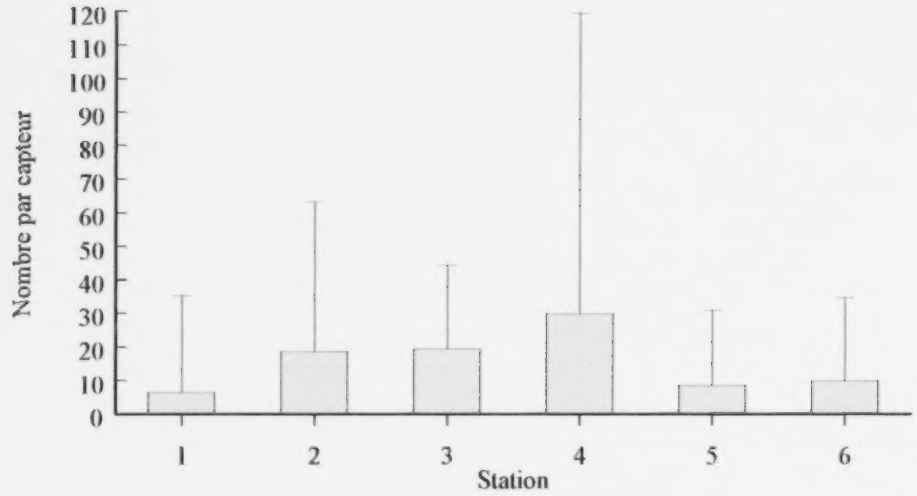


Figure 21. Nombre moyen par capteur (± intervalle de confiance à 95 %) des myes communes juvéniles (*Mya arenaria*) captées par station dans les capteurs pélagiques au site Malbaie en 2003.

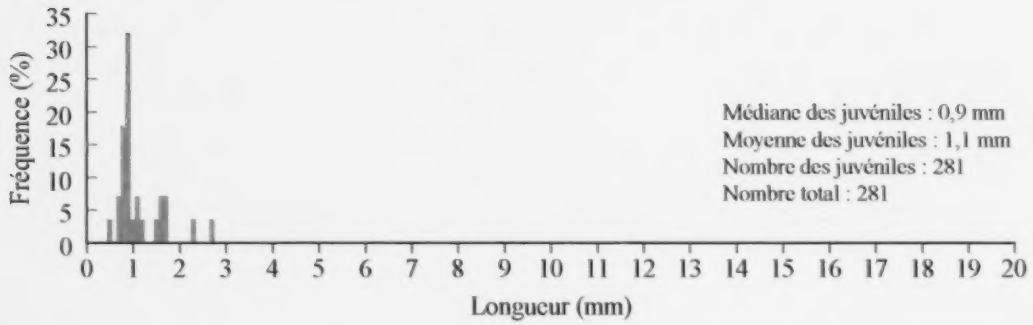


Figure 22. Structure de taille des myes communes (*Mya arenaria*) captées dans les capteurs pélagiques au site Malbaie en 2003 (juvéniles en bâtonnets foncés).

3.7. Espèces associées

En plus de la mye, une grande variété d'organismes marins a été capturée lors des divers travaux réalisés de 2002 à 2004. Au total, 44 taxons ont été répertoriés sur les capteurs benthiques et pélagiques (Annexe 8). Les bivalves (9 genres ou espèces), les gastéropodes (8 genres ou espèces) et les crustacés (10 genres ou espèces) étaient particulièrement abondants. Des polychètes et des échinodermes ont également été observés, toutefois ces groupes étaient moins abondants. Toutes espèces confondues, la densité totale des organismes sur les capteurs benthiques a atteint des valeurs de plus de 41 000 individus/m^2 à Mitis et P.-Daniel-1 en 2002, à P.-Daniel-1 en 2003 et à Malbaie en 2004 (Tableaux 8 et 9). Le type d'habitat semble affecter

l'abondance des organismes à Malbaie, la densité totale étant plus importante dans les herbiers épars et moyen de zostère que dans l'herbier dense (Tableau 9).

Tableau 8. Densité moyenne (nombre/m^2) des principaux taxons captés par site expérimental lors du captage benthique interrégional en 2002 (somme des tamis 500 µm et plus).

Taxon	Mingan	P.-Boisvert	Mitis	Malbaie	P.-Daniel-1	H.-Maisons
Bivalves (total)	6 957	353	22 520	8 392	34 884	19 124
Hiatella arctica	126		2		239	
Mya arenaria	24	1	1 565	1 151	671	2 269
Mytilus spp.	6 718	51	20 859	7 126	33 679	208
Autres	89	301	94	115	295	16 647[1]
Gastéropodes	488	94	18 138	11 656	3 553	5 631
Polychètes		3		8	209	14
Crustacés (total)	1 846	500	13 742	6 560	12 051	48
Cancer irroratus				1	4	
Gammaridés	1 601	241	4 561	3 988	11 223	34
Isopodes	2	23	9 087	2 571	824	14
Autres	243	236	94			
Échinodermes					9	
Densité totale	**9 291**	**950**	**54 400**	**26 616**	**50 706**	**24 817**

[1] dont 16 458 *Gemma gemma*.

Tableau 9. Densité moyenne (nombre/m^2) des principaux taxons captés par site expérimental lors du captage benthique interrégional en 2003 et du captage benthique intragisement au site Malbaie en 2003 et 2004 (somme des tamis 500 µm et plus).

Taxon	Mitis 2003	Malbaie 2003				P.-Daniel-1 2003	Malbaie 2004
		Ensemble	Épars	Moyen	Dense		
Bivalves (total)	348	6 242	12 482	6 065	1 023	45 777	13 592
Hiatella arctica		2			2	229	
Mya arenaria	34	581	1 002	748	153	2 985	2 405
Mytilus spp.	271	4 453	9 013	3 894	747	39 546	10 521
Autres	43	1 206	2 467	1 423	119	3 017	666
Gastéropodes	4 111	13 837	15 249	18 006	11 964	7 516	13 093
Polychètes	516	152	150	597	78	304	23
Crustacés (total)	13 109	3 656	3 839	10 555	2 352	3 668	14 416
Cancer irroratus		1		9	1		51
Gammaridés	1 390	2 926	2 921	8 074	2 072	2 743	13 169
Isopodes	11 719	714	918	2 306	278	746	1 196
Autres		15		166	2	179	
Échinodermes						90	
Densité totale	**18 084**	**23 887**	**31 720**	**35 223**	**15 417**	**57 355**	**41 124**

Parmi les bivalves recensés sur les capteurs benthiques (*Anomia* sp., *Hiatella arctica*, *Gemma gemma*, *Macoma balthica*, *Mesodesma* sp., *Mytilus* spp., mye, *Petricola pholadiformis* et *Tellina agilis*), la moule était généralement l'espèce la plus abondante et ce, indépendamment du site et de l'année (Tableaux 8 et 9 et Annexe 8). La densité des moules était plus importante que celle des myes dans la grande majorité des cas et atteignait à l'occasion plus de 20 000 individus/m^2. Le site H.-Maisons se distingue des autres par la présence marquée de *Gemma gemma* (16 458 individus/m^2) et la faible abondance de moules en 2002. La mye, généralement bien représentée à tous les sites, avait toujours une densité inférieure à 3 000 individus/m^2. *Hiatella arctica* n'était présente qu'à certains sites et à des densités inférieures à 240 individus/m^2.

La densité des gastéropodes, toutes espèces confondues, était généralement supérieure à 3 500 individus/m^2 sur les capteurs benthiques (Tableaux 8 et 9). Des gastéropodes identifiés, *Littorina* sp. est le seul genre présent à tous les sites (Annexe 8). Les autres taxons étaient *Acteocina* sp., *Hydrobia* sp., *Lacuna vincta*, *Nassarius trivittatus*, nudibranches et *Tectura testidunalis*.

Les crustacés étaient assez bien représentés sur les capteurs benthiques (Tableaux 8 et 9). Les isopodes et les gammaridés se démarquaient particulièrement avec des densités maximales comprises entre 11 700 et 13 200 individus/m^2 selon le site et l'année. Il faut aussi mentionner la présence de quelques crabes communs (*Cancer irroratus*) à Malbaie et à P.-Daniel-1.

Les taxons observés sur les capteurs pélagiques étaient similaires (à quelques exceptions près) à ceux énumérés pour les capteurs benthiques, mais leur abondance était nettement plus faible (Annexe 8 et Tableau 10).

Tableau 10. Nombre moyen par capteur des principaux taxons captés au site Malbaie dans les capteurs pélagiques en 2003.

Taxon	Nombre moyen
Bivalves (total)	623
Hiatella arctica	4
Mya arenaria	16
Mytilus spp.	603
Autres	< 1
Gastéropodes	13
Polychètes	6
Crustacés (total)	483
Cancer irroratus	0
Gammaridés	387
Isopodes	87
Autres	9
Échinodermes	1
Nombre total	**1 126**

Les structures de taille des moules mesurées aux différents sites expérimentaux en 2002 sont présentées à la Figure 23, par tamis (355 µm, 500 µm et 2 mm). La dominance des petites moules (0-5 mm) est notable à tous les sites, sauf à H.-Maisons. Des moules de plus grandes tailles (> 5 mm) sont relativement abondantes à Malbaie et P.-Daniel-1.

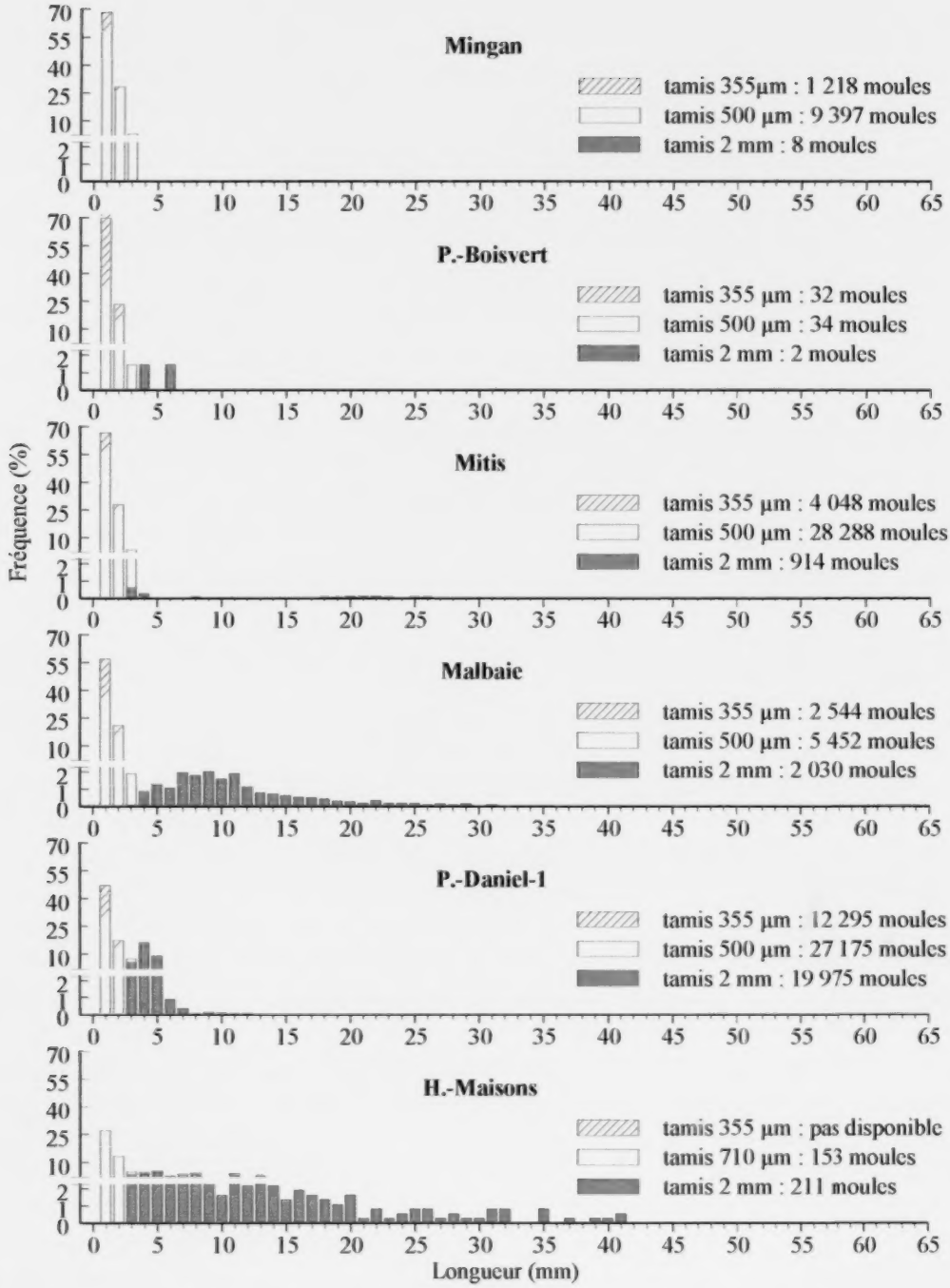


Figure 23. Structure de taille des moules (*Mytilus* spp.) captées par site expérimental et tamis lors du captage benthique interrégional en 2002.

3.7.1. Fenêtre temporelle de captage 2003

Une diversité de taxons a été observée sur les capteurs benthiques lors des travaux sur la fenêtre temporelle de captage en 2003 (Annexe 9). Les taxons présents étaient principalement les gammaridés, les gastéropodes, les nématodes, les moules, les autres bivalves et la mye. D'autres taxons étaient présents à tous les sites mais pas à toutes les périodes comme les polychètes, les isopodes et les copépodes. Finalement, certains taxons ont été observés à l'occasion, soit les cumacés, les foraminifères, les amphipodes, les acariens, les ostracodes, les échinodermes, le crabe commun et les crevettes.

Parmi les espèces les plus abondantes, trois taxons ont été choisis afin de montrer la variabilité entre les périodes d'échantillonnage et les sites, soit les gastéropodes, les moules et les gammaridés (Figures 24 à 26). Les densités de tous les taxons sont toutefois disponibles à l'Annexe 9. Les résultats sont présentés par tamis dans le but de visualiser l'abondance en fonction de la taille des individus.

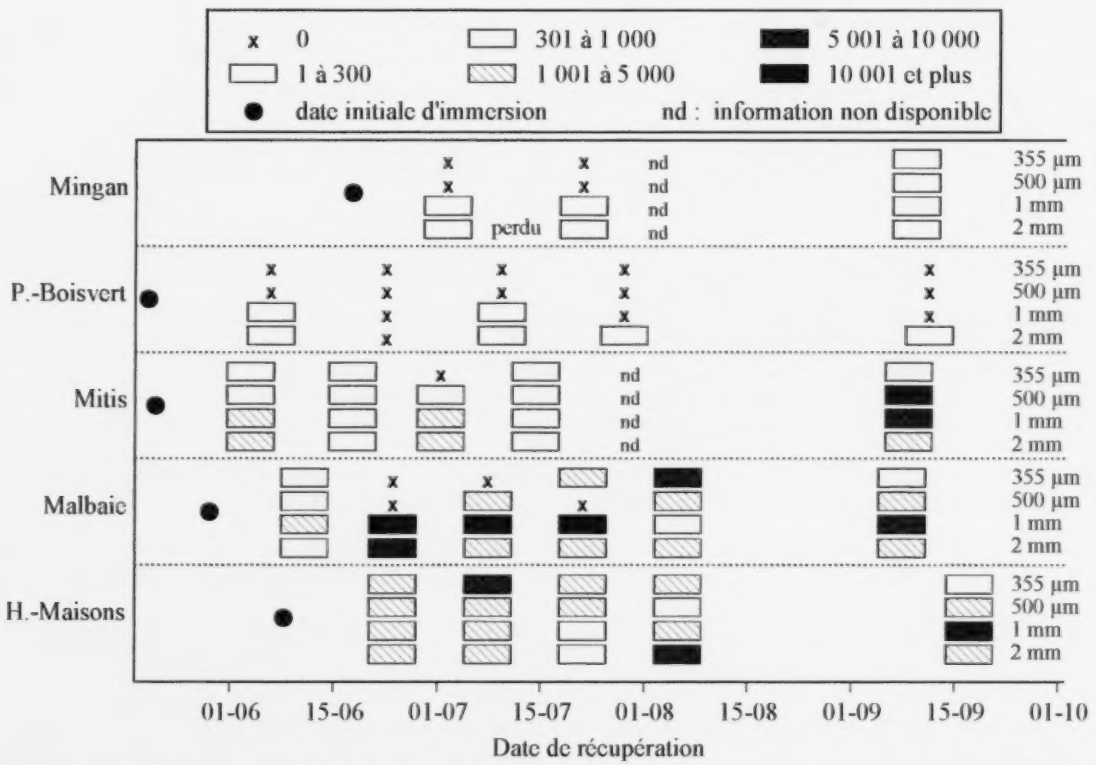


Figure 24. Densités (nombre/m^2) des gastéropodes captés par tamis, site expérimental et date de récupération lors de l'étude de la fenêtre temporelle par captage benthique en 2003.

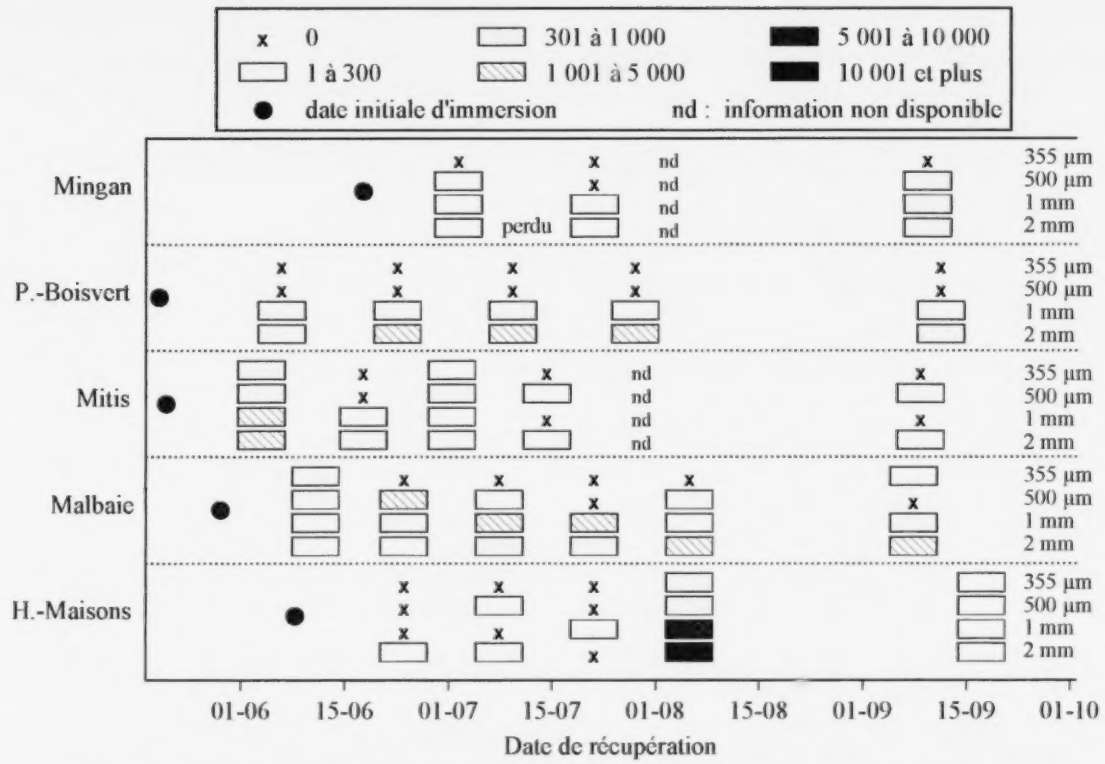


Figure 25. Densités (nombre/m^2) des gammaridés captés par tamis, site expérimental et date de récupération lors de l'étude de la fenêtre temporelle par captage benthique en 2003.

Malgré un temps d'immersion des capteurs relativement court, environ deux semaines, l'abondance des gastéropodes s'avère élevée aux sites Mitis, Malbaie et H.-Maisons (Figure 24). Les densités totales (tous les tamis) par période ont varié entre 4 017 et 96 187 gastéropodes/m^2. Ils étaient abondants dans tous les tamis, ce qui laisse supposer une grande étendue des tailles et peut s'expliquer par la présence de plusieurs espèces et divers stades de développement. Les densités les plus importantes sont généralement observées au cours de la dernière période, soit lors de la plus longue période d'échantillonnage. À Malbaie, exceptionnellement, des densités totales de plus de 12 000 individus/m^2 sont observées à toutes les périodes, sauf la première.

Bien que les crustacés soient un groupe assez abondant sur les capteurs, il y a toutefois beaucoup de variabilité entre les taxons (Annexe 9). Les gammaridés étaient les plus fréquents et les plus abondants, avec habituellement des densités totales de plus de 1 000 individus/m^2 (Figures 25 et Annexe 9). Les densités étaient généralement plus importantes dans les tamis de 1 et 2 mm que dans les tamis de plus petits maillages.

Chez les bivalves, les moules étaient généralement les plus abondantes, sauf à H.-Maisons où l'abondance des autres bivalves est de beaucoup supérieure (Figures 26 et Annexe 9). À Mingan, Mitis et P.-Boisvert, les densités totales des moules étaient inférieures à 190 moules/m^2, sauf à la dernière période à Mingan où les moules de petite taille atteignent presque 34 500 individus/m^2. Les densités étaient en général un peu plus élevées à Malbaie et H.-Maisons, mais avec des densités totales de moins de 4 900 individus/m^2 par période.

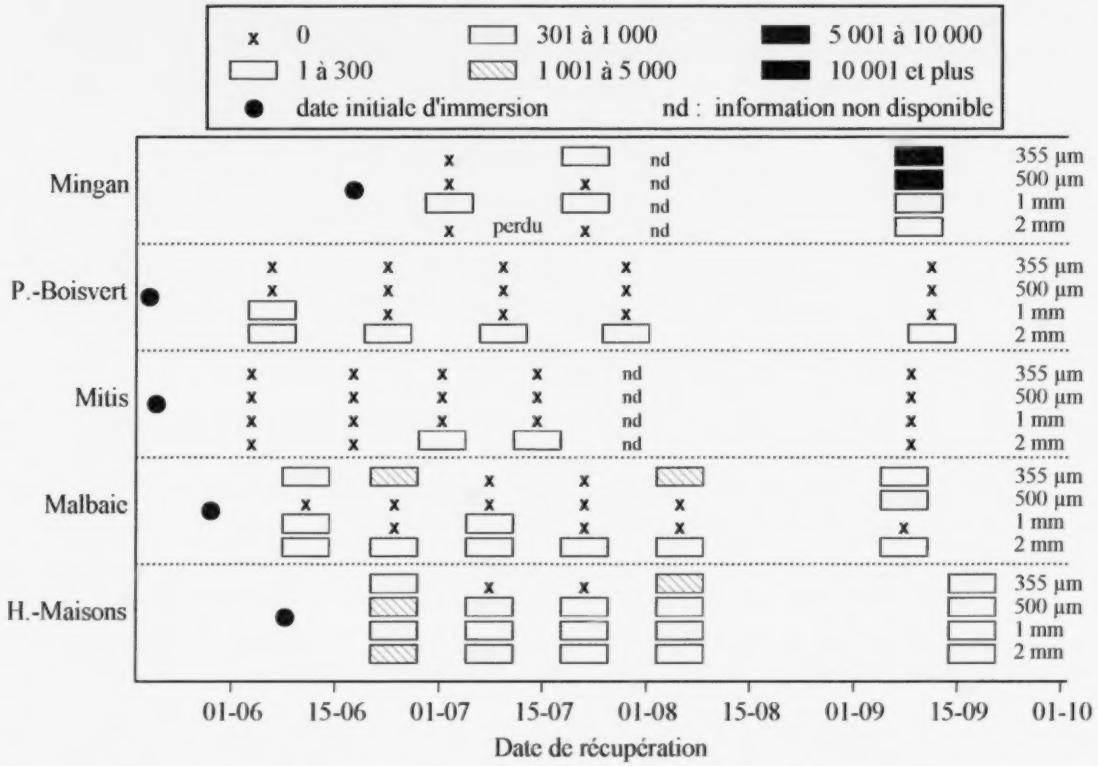


Figure 26. Densités (nombre/m^2) des moules (*Mytilus* spp.) captées par tamis, site expérimental et date de récupération lors de l'étude de la fenêtre temporelle par captage benthique en 2003.

4. DISCUSSION

Le déclin de populations de mye observé au cours des dernières décennies pourrait avoir un effet perturbateur sur l'écosystème côtier, d'où l'intérêt de favoriser le rétablissement de cette espèce en milieu décimé et de privilégier l'exploitation durable de cette ressource. Une meilleure connaissance du recrutement à la population, de l'intensité et de la variabilité de ce recrutement dans le temps, ainsi qu'à grande et petite échelle spatiale, devrait favoriser l'atteinte de ces objectifs. Cinq sites (Mingan, P-Boisvert, Mitis, Malbaie P.-Daniel-1 et H.-Maisons) ont été choisis pour étudier le captage de la mye commune dans le territoire maritime du Québec de 2002 à 2004. Trois autres sites (St-Jean, P.-Daniel-2 et Nouvelle) ont été ajoutés en 2004 pour évaluer le recrutement en milieu naturel. Certains sont des sites très exposés aux conditions climatiques (P.-Boisvert), d'autres moyennement abrités dans des baies ouvertes (Mingan, Mitis et P.-Daniel-1) ou très abrités dans un barachois (St-Jean, Malbaie, P.-Daniel-2 et Nouvelle) ou dans une lagune (H.-Maisons). Dans tous les cas, les sédiments étaient composés d'un mélange de vase et de sable. La forte prédominance du sable à Mingan, P.-Boisvert et H.-Maisons les rend particulièrement sensibles à l'érosion superficielle causée par les courants de marée et les vents. Les températures moyennes estivales mesurées aux sites expérimentaux s'élèvent à mesure que la latitude décroît. Les valeurs les plus froides, 9,1 – 10,2 °C, ont été observées sur la Côte-Nord (Mingan et P.-Boisvert) et celles plus chaudes, 19,5 et 19,6 °C, aux Îles-de-la-Madeleine (H.-

Maisons), le Bas-Saint-Laurent et la rive sud de la Gaspésie présentant des valeurs intermédiaires.

4.1. VARIABILITÉ SAISONNIÈRE DU RECRUTEMENT À LA POPULATION

Des myes juvéniles (cohorte de l'année en cours) ont été captées de la mi-mai à la mi-septembre 2003 dans les eaux québécoises. Un pic de captage de myes nouvellement fixées (< 1 mm) a été observé à Malbaie (mode à 0,9 mm) à la fin juillet et début d'août et à H.-Maisons (mode à 0,6 mm) dès la mi-juillet. Sur les autres sites, le recrutement a été faible et relativement uniforme durant toute l'étendue des périodes d'échantillonnage. Dans la lagune du Havre-aux-Maisons, aux Îles-de-la-Madeleine, Chevarie et Myrand (2006c et 2007c) et Chevarie *et al.* (2008b) n'observent pas de différence significative du nombre de myes captées sur des capteurs benthiques (paillassons) installés entre le début juin et le début juillet et récupérés à la mi-septembre (2003, 2004 et 2005). Ces résultats supportent ceux mentionnés précédemment pour H.-Maisons et supposent que le pic de captage de la mye surviendrait après le début juillet.

Sur la côte est du Nouveau-Brunswick, en 1998, le nombre maximal de myes dans des capteurs pélagiques (sac à oignon rempli de Netron™) a été observé à la fin juillet et en août; la période de fixation des myes n'était toutefois pas synchrone entre les trois sites étudiés (ACPNB 1999). À Oates Point, situé au nord-ouest de l'Île-du-Prince-Édouard, plus de 74 % du naissain de mye présent dans des capteurs pélagiques (sac à oignon rempli de filet maillant) a été capté entre le 17 et le 24 juillet 1998, tandis qu'en 1999, il y aurait eu un premier pic de fixation entre le 22 et 29 juin et un second entre le 10 et le 17 août (MacLean 2003). Cet auteur conclut que les myes du second pic de 1999 seraient d'origine extérieure au site d'étude. Bowen et Hunt (2009) ont noté en 2004, sur la rive nord de la baie de Fundy, un pic d'abondance du naissain de mye (< 0,5 mm) à la mi-août à plusieurs sites et un second à la mi-septembre à un seul site. L'année suivante, ils observent un seul pic de déposition par site, entre la mi-juillet à la mi-septembre, mais asynchrone entre les sites. Une grande variabilité temporelle et spatiale du patron du recrutement des jeunes myes a aussi été observée dans la baie de Fundy (LeBlanc et Miron 2006). Vassiliev *et al.* (2010) ont observé dans deux régions du Maine des périodes de fixation étendues sur plusieurs mois (juin à octobre 1996, 1997 et 1998) avec des modes qui variaient entre les sites. À Barnstable Harbor au Massachusetts, Hunt *et al.* (2003) ont, pour leur part, observé deux pics de déposition du naissain de mye (< 0,5 mm) en 1998 (juillet et septembre), mais un seul (juin) en 1999. Ces derniers auteurs suggèrent que les myes captées en septembre 1998 proviendraient d'un autre site puisque les myes du secteur étudié n'étaient pas en ponte à ce moment. Enfin, à l'île Borkum, au nord de l'Allemagne, des densités moyennes maximales de 5 000 myes/m² (< 5 mm) ont été observées en juin 1986 dans les sédiments (Günther 1992).

Il ressort de l'ensemble de ces informations que la fenêtre temporelle de déposition des myes s'étale sur plusieurs mois dans le golfe du Saint-Laurent et l'Atlantique. Il s'avère également difficile d'établir un patron précis du pic de recrutement, car, lorsque celui-ci est présent, il fluctue selon le site, l'année, la période d'échantillonnage et même, à plus petite échelle, entre les capteurs d'un même site. Mais pour l'Est canadien, le pic de captage de la mye survient principalement vers la mi-juillet jusqu'à la mi-août.

Il est possible que la méthode utilisée pour identifier la fenêtre temporelle de captage, soit l'installation des capteurs à un niveau bathymétrique similaire et leur remplacement aux deux semaines, ait influencé les résultats obtenus. Il aurait peut-être été préférable d'installer les capteurs dans des endroits un peu plus abrités (à proximité de microhabitats (ex. grosses roches)

surtout sur les sites exposés, comme Mitis et P.-Boisvert, sans tenir compte de la bathymétrie. Cette façon de faire nous aurait peut-être permis de recueillir suffisamment d'informations sur le recrutement de la mye à tous les sites et de déterminer plus précisément la fenêtre de captage. Deux méthodes sont régulièrement utilisées pour déterminer la fenêtre de captage de naissain de bivalves, celle utilisée ici et l'autre consistant à installer tous les capteurs au début de la période (fin mai) et d'en récupérer un certain nombre aux deux semaines. Cette deuxième méthode permet aux capteurs de se couvrir d'un biofilm et ainsi possiblement augmenter leur pouvoir d'attraction du naissain (Parsons *et al.* 1993, Taylor *et al.* 1998). Les deux méthodes ont cependant leurs avantages et leurs inconvénients. Le désavantage majeur de la deuxième méthode est l'augmentation de l'imprécision des données recueillies à tel point qu'il devient difficile de déterminer la fenêtre de captage (Chevarie et Myrand 2006c et 2007c, Chevarie *et al.* 2008b, Brulotte *et al.* 2010). À cela, il faut ajouter l'augmentation de la probabilité de perte de capteurs, surtout sur les sites exposés. Ces facteurs ont fait pencher pour des périodes d'échantillonnage de courtes durées.

Le fractionnement des échantillons a été privilégié afin de réduire le temps d'analyse car la quantité de sédiments était parfois très importante à certains sites (ex. H.-Maisons). Toutefois, l'analyse par sous-échantillonnage (fractionnement) a pu aussi entrainer des biais dans les résultats, surtout lorsque le nombre d'individus est faible (ex. fenêtre temporelle de captage). Afin de limiter l'erreur, les échantillons ont tous été homogénéisés avant de procéder au fractionnement. De plus, l'utilisation de plusieurs tamis permet de regrouper les individus de même taille et facilite le repérage des espèces et des individus. Comme, tous les échantillons ont subi à peu près le même traitement, il est probable que l'erreur (ou le biais) soit similaire pour tous les échantillons. Cette méthode a été validée et est utilisée de façon routinière pour le traitement des échantillons du naissain de pétoncle (*Placopecten magellanicus* et *Chlamys islandica*) aux Îles-de-la-Madeleine et en Gaspésie (Brulotte *et al.* 2010, Giguère *et al.* 1995).

4.2. Variabilité spatiale et temporelle du recrutement à la population

Dans les eaux québécoises, l'intensité du recrutement des myes juvéniles, mesurée à partir du captage benthique (2002 à 2004), a varié entre les sites de 1 à 2 985 myes/m^2. Les meilleurs sites étaient H.-Maisons, Mitis et Malbaie en 2002 et P.-Daniel-1 en 2003, avec plus de 1 100 myes/m^2. Il est à noter que l'intensité du captage obtenu au site H.-Maisons est comparable à la moyenne de 1 667 myes/m^2 (> 2,5 mm et une taille moyenne de 8,4 mm) mesurée de 2002 à 2007 par Myrand *et al.* (2008) au même site avec les mêmes capteurs benthiques.

L'intensité du captage peut fluctuer annuellement pour un même site. Par exemple, 1 565 myes/m^2 ont été captées en 2002 à Mitis, mais seulement 34 myes/m^2 en 2003. Ce fait a aussi été observé au site Malbaie, mais de façon moins marquée, en comparant les résultats 2002 à 2004 de la portion nord du barachois (stations 3 à 8). Le nombre de myes juvéniles captées est passé de 1 158 myes/m^2 en 2002, à 1 479 myes/m^2 en 2003 puis 3 313 myes/m^2 en 2004. L'ensemble des résultats, de 2003 et 2004 à Malbaie, montre également que l'abondance du recrutement varie à l'intérieur d'un même gisement et qu'il y aurait une relation négative entre la densité des myes juvéniles captées et la présence de zostère.

Les facteurs qui peuvent expliquer les variations spatiales et temporelles du recrutement des myes sont multiples. Selon Garcia *et al.* (2003), plusieurs facteurs biotiques et abiotiques affectent la distribution larvaire dans la colonne d'eau. Les facteurs les plus importants étant le cycle de reproduction, les changements du taux de mortalité des larves causés par la prédation ou

par une prolongation du stade planctonique et le régime hydrologique (ex. vents, hydrographie, courants, etc.) de la région. Le transport larvaire constitue la clé du processus de la vie et de la dynamique de population pour plusieurs espèces marines, celui-ci étant fortement influencé par les courants (Knights *et al.* 2006). Pour plusieurs chercheurs, la combinaison du comportement des larves (natation, recherche de substrats adéquat pour la fixation, enfouissement, etc.) et des processus physiques qui régissent le déplacement de ces larves vers leur habitat serait responsable de la réussite du recrutement (Mullineaux et Butman 1990, Butman et Grassle 1992, Grassle *et al.* 1992, Snelgrove *et al.* 1993, Crimaldi *et al.* 2002).

Le transport des larves et des postlarves de bivalves peut varier selon les variables physiques et biologiques propres à chaque site, comme le débit d'eau, la communauté biologique locale et la taille des sédiments (Hunt 2005, St-Onge et Miron 2007). Plusieurs auteurs mentionnent, de plus, que les processus préalables et postérieurs à l'établissement des juvéniles d'invertébrés benthiques, comme le transport (déplacement passif), ont une influence marquée sur la distribution et l'abondance des adultes (Dunn *et al.* 1999, Snelgrove *et al.* 1999, Hunt 2005). St-Onge et Miron (2007) précisent que les myes juvéniles installées dans des sédiments sableux sont plus sujettes à un déplacement passif et que les plus petits individus sont plus sensibles à l'érosion des sédiments que les gros (en lien avec la profondeur d'enfouissement). Dans le même ordre d'idées, Hunt et Mullineaux (2002) et Hunt *et al.* (2003) mentionnent que la variabilité du recrutement des myes juvéniles observée entre les sites et à l'intérieur d'un site serait le résultat de la variabilité de l'apport en postlarves, mais aussi de la remise en suspension des juvéniles déjà établies. Bowen et Hunt (2009) précisent que les myes (< 2 mm) semblent très vulnérables aux facteurs spécifiques aux sites, tels l'hydrodynamisme et les divers événements survenant au moment de leur déposition. Hunt et Mullineaux (2002) ont observé que les myes (≤ 5 mm) sont systématiquement redistribuées par les courants de marée, en particulier lors des grandes marées. Selon Abgrall *et al.* (2010), les myes ne s'établiraient définitivement dans leur habitat qu'à l'atteinte d'une longueur d'environ 6 mm.

Les observations faites lors de nos travaux ont permis de constater que le brassage des capteurs avait été parfois intense aux sites Mingan, P.-Boisvert, Mitis et P.-Daniel-1, localisés en milieu ouvert, comparativement à ceux des sites Malbaie et H.-Maisons, situés en milieu fermé. LeBlanc et Miron (2006) mentionnent que les courants de marée représentent une des principales forces hydrodynamiques de la zone intertidale et que ces forces varient d'une région à l'autre. Ces processus peuvent entraîner des variations saisonnières du recrutement, de la sélection de l'habitat et, par le fait même, influencer la dynamique des populations des communautés benthiques. Snelgrove *et al.* (1999) soulignent que la déposition des myes juvéniles serait plus importante dans les zones abritées. Emerson et Grant (1991) précisent que le transport des jeunes myes était plus important sur un site exposé que sur un site abrité et que les déplacements les plus marqués coïncidaient avec les pics de transport de sédiments. Hunt *et al.* (2003) mentionnent, pour leur part, que la déposition des myes juvéniles est meilleure sur les sites où il y a une variabilité du flux des masses d'eau.

D'autre part, selon Dunn *et al* (1999), la perturbation biologique engendrée par l'activité des espèces benthiques mobiles et des limivores joue un rôle important dans le transport des postlarves de bivalves. Mullineaux *et al.* (1999) et Dunn *et al.* (1999) ont remarqué que certains organismes, dont le gastéropode *Ilyanassa obsoleta*, ont le potentiel d'augmenter la remise en suspension des sédiments et, par conséquent, des jeunes myes nouvellement déposées.

Cependant, la présence d'autres organismes, comme l'amphipode *Ampelisca abdita*, dont les tubes favoriseraient la rétention des sédiments (Hunt 2005), aurait l'effet inverse.

Il n'existe pas de consensus dans la littérature au sujet des habitats préférentiels des jeunes myes. Dans le Maine et dans le nord-est des États-Unis, Beal (2006b) affirme que le nombre des myes juvéniles est, généralement, plus élevé dans le haut que dans le bas de l'étage intertidal. LeBlanc et Miron 2006, qui ont étudié la fixation et le recrutement de la mye sous deux régimes de marées (fortes marées de la baie de Fundy et faibles marées du détroit de Northumberland), concluent que l'abondance des myes juvéniles et adultes varie selon l'interaction site × étage intertidal et que la plupart d'entre elles se retrouvent à l'étage supérieur de l'intertidal. Par contre, Chandler *et al.* (2001) ont observé que l'abondance des jeunes myes était plus importante dans le milieu que dans le haut de l'intertidal sur un gisement au Nouveau-Brunswick (Blockhouse beach). Strasser *et al.* (1999), pour leur part, mentionnent que l'abondance des jeunes myes est significativement plus faible dans le haut de l'intertidal dans la mer des Wadden. Günther (1992) observe, tant qu'à lui, que l'abondance des jeunes est restreinte à la partie basse de l'intertidal dans le nord de l'Allemagne. Enfin, aux Îles-de-la-Madeleine, Chevarie et Myrand (2006b, 2006c et 2007c) obtiennent des résultats variables selon le site et l'année, soit des abondances de myes juvéniles plus élevées, similaires ou plus faibles dans l'intertidal que dans le sublittoral.

Les relations stock-recrutement chez la mye sont difficiles à démontrer. Selon Strasser *et al.* 1999, le recrutement des myes juvéniles serait relativement élevé là où les adultes sont abondants. Vassiliev *et al.* (2010) abondent dans le même sens en précisant que la rareté du naissain de mye sur les battures s'expliquerait par de faibles abondances d'adultes (faible production) plutôt qu'à des conditions hydrographiques différentes telles que discutées dans les paragraphes précédents. Cependant, Bowen et Hunt (2009) n'ont pu établir de relation entre l'abondance des postlarves, celle des jeunes myes et celle des adultes. LeBlanc et Miron (2006), quant à eux, n'ont pas réussi à démontrer de relation entre le nombre de larves et le nombre de myes nouvellement déposées. Ces derniers auteurs ont toutefois observé une relation significative entre le nombre de myes (1–5 mm) et le nombre d'adultes à un site du détroit de Northumberland, là où les courants sont faibles, mais pas dans la baie de Fundy où les marées sont fortes.

La mortalité des myes nouvellement fixées serait une cause susceptible de masquer le lien présumé entre le stock et le recrutement. Pour Hunt *et al.* (2003), la différence entre l'abondance des myes déposées en début de saison (< 145 000 myes/m^2) et celle restant à l'automne (< 60 individus/m^2) s'explique par une mortalité élevée au cours des premiers mois de leur déposition sur le substrat, ce qui fait en sorte que leur contribution à la population demeure limitée. D'après les travaux de Beal (2006b), la prédation serait le facteur prépondérant pour expliquer le patron de distribution des myes juvéniles dans l'étage intertidal. La survie, la croissance et l'abondance des nouvelles recrues sont tous des facteurs variant spatialement. La prédation expliquerait 45 % de cette variation, tandis que le site, la protection du site, le gradient de marée et la densité intraspécifique ne représenteraient que 10 %. Hunt et Mullineaux (2002) abondent dans le même sens et indiquent que la prédation serait probablement le facteur ultime qui contrôle l'abondance et la taille des jeunes myes sur leur site d'étude. Ils ajoutent également que les pertes dues à la prédation seraient plus grandes que celles dues au transport pour des myes de moins de 2 mm, mais que l'impact des deux processus s'équilibrerait pour les individus plus grands que 2 mm. Fegley *et al.* (1996) ont testé différentes hypothèses pour comprendre les grandes variations quant à l'abondance des jeunes myes nouvellement déposées (moins de deux

semaines) entre deux régions du Maine. L'exclusion des prédateurs n'a pas eu d'effet sur la survie de ces myes et ils n'ont pas remarqué de différences selon l'étage intertidal.

La densité des myes adultes (≥ 40 mm), présentes sur les différents gisements étudiés lors de nos travaux de 2002 à 2004, variait de 18 à 66 myes/m^2. Quel que soit le site, des myes juvéniles ont été récoltées sur les capteurs benthiques ou dans les sédiments. Il est toutefois difficile d'établir un lien direct entre la densité des adultes et l'intensité du recrutement. Les plus forts taux de captage de 2002 ont été obtenus sur des gisements présentant toute la gamme (18 à 66 myes/m^2) des densités d'adultes. La variabilité annuelle et spatiale du recrutement, observée aux différents sites, ne nous permet pas de tracer de relation entre ces deux variables. D'autres facteurs, comme le déplacement passif des postlarves causé par les facteurs abiotiques, et hydrologiques (protection des sites, gradient de marée,..), ont probablement eu un effet plus marqué sur le recrutement.

La composition des sédiments et la macrofaune présente (incluant les myes adultes) peuvent affecter l'abondance des postlarves en influençant le choix de leur habitat au moment de la déposition (Hunt *et al* 2003). De façon générale, il est mentionné dans la littérature que les myes juvéniles préfèrent des sédiments meubles composés d'un mélange de vase et de sable pour s'installer (Günther 1992, Strasser *et al.* 1999). D'après les résultats de André et Rosenberg (1991), la présence d'adultes suspensivores, dans le cas présent *Cerastoderma edule* et la mye commune, réduirait la fixation du naissain de bivalves respectivement de 40 % et 20 %. Par contre, Günther (1992) mentionne que, lors de ces travaux, la présence de forte densité de myes adultes ne semblait pas limiter la fixation des postlarves.

Snelgrove *et al.* 1999 ont démontré en laboratoire que les postlarves de mye sont capables de choisir leur habitat lors de leur déposition. Ils ont observé qu'elles choisissaient préférentiellement des sédiments provenant d'habitats abrités colonisés par une certaine communauté benthique, plutôt que des sédiments provenant d'habitats plus exposés contenant ou non des organismes benthiques. De plus, les postlarves étaient plus abondantes à choisir les sédiments d'habitats protégés avec organismes benthiques que les mêmes sédiments mais où les organismes avaient été tués (par congélation). Ils précisent que certains taxons auraient un impact sur l'installation des postlarves de mye; à titre d'exemple, la présence de *Gemma gemma* en forte abondance (dans les sédiments abrités) faciliterait le recrutement de la mye, bien que le mécanisme en cause n'ait pas été élucidé. Strasser *et al.* (1999) ont observé que l'abondance de naissain de mye est significativement plus élevée là où la densité du polychète *Arenicola marina* est plus faible. Chandler *et al.* (2001) ont, pour leur part, remarqué une corrélation négative entre la présence de l'algue verte *Enteromorpha intestinalis* sur des capteurs benthiques et l'intensité du captage de jeunes myes. Quant aux résultats de Ólafsson (1988), ils montrent que la présence d'algues rouges (*Polysiphonia* sp. et *Ceramium* sp.) inhiberait la déposition des myes. Nos résultats obtenus à Malbaie en 2003 et 2004 indiquent un lien négatif entre la densité de la zostère et celle des myes juvéniles, un lien déjà mentionné dans la littérature. Strasser *et al.* (1999) ont observé un phénomène similaire, soit une plus faible abondance de myes (jeunes et adultes) aux sites avec présence de zostère ou de coquilles vides de myes. Grant et Provencher (2007) ont eux aussi observé des biomasses de myes plus importantes dans le banc coquillier adjacent que dans l'herbier de zostère et précisent que l'importance du système racinaire de la zostère limite l'enfouissement des myes.

Les résultats présentés dans ce document, ainsi que ceux provenant de la littérature, illustrent la grande variabilité spatiale et temporelle du recrutement à la population de la mye commune. Sur

la base de ces informations, il s'avère difficile de prévoir le moment, l'intensité et la durabilité du recrutement à la population, puisque ceux-ci peuvent être influencés par un grand nombre de variables biotiques et abiotiques.

4.3. Espèces associées

La diversité (44 taxons) et l'abondance des taxons récoltés lors des travaux réalisés de 2002 à 2004 permettent de signaler que le capteur benthique (AstroTurf™) n'est pas un capteur spécifique à la mye. À l'exception de *Gemma gemma*, très abondant (16 458 individus/m^2) sur les capteurs benthiques de H.-Maisons, la variété des espèces était similaire à tous les sites étudiés. Les organismes présents sur les capteurs benthiques sont sensiblement les mêmes que dans les capteurs pélagiques. Toutefois, ces derniers se démarquent par une sélectivité nettement supérieure pour les jeunes individus nouvellement fixés (cohorte de l'année). Ceci indique qu'une bonne partie des organismes récoltés sur les capteurs benthiques proviennent d'individus délogés des alentours.

Sur nos capteurs benthiques, la moule, *Mytilus* spp., était, sans conteste, l'espèce la mieux représentée à tous les sites, avec des densités de beaucoup supérieures à celle de la mye, à l'exception de H.-Maisons en 2002, où l'abondance des moules était moindre que celle des myes. Chevarie et Myrand (2006c) mentionnent qu'aux Îles-de-la-Madeleine, les capteurs pélagiques fournissaient de meilleurs rendements en myes que les capteurs benthiques. Toutefois, la grande quantité de moules présentes dans les capteurs pélagiques, installés dans la lagune du Havre aux Maisons, rendaient les activités de tri laborieuses et coûteuses pour un myiculteur.

Les taxons échantillonnés dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent et la baie des Chaleurs sont similaires à ceux couramment mentionnés dans la littérature. Dans leur étude, Chandler *et al.* (2001) mentionnent que *Littorina littorina*, *Mytilus edulis* et *Macoma balthica* sont les espèces les plus abondantes dans les différents types de capteurs qu'ils ont testés au Nouveau-Brunswick. ACPNB (1999) signalent, qu'en général, le nombre de moules dépassait le nombre de myes dans les capteurs pélagiques installés à l'embouchure des rivières St. Charles, Tabusintac et Bouctouche au Nouveau-Brunswick. Garcia *et al* (2003) ont observé, pour leur part, que *M. edulis* et *Hiatella arctica* étaient les espèces les plus fréquentes dans leurs capteurs pélagiques installés au nord de l'Islande, et que *M. edulis* pouvait représenter jusqu'à 78 % du nombre total des individus fixés.

Parmi les espèces associées présentes sur les capteurs, certaines sont des espèces compétitrices (ex. la moule) et d'autres des prédateurs (ex. les crabes et les étoiles de mer) de la mye. L'effet de l'abondance de certains taxons sur l'intensité du captage des myes juvéniles n'est pas perceptible dans les données acquises de 2002 à 2004. Il est à noter, toutefois, que le crabe commun (*Cancer irroratus*) n'a été observé qu'à quelques occasions et uniquement aux sites Malbaie et P.-Daniel. L'abondance des gastéropodes dans nos échantillons était nettement plus préoccupante, cela même si les principales espèces observées n'étaient que des brouteurs (*Hydrobia* sp., *Lacuna vincta* et *Littorina* sp.) dont l'impact sur les myes est probablement mineur.

4.4. Comparaison des méthodes utilisées

Les résultats discutés précédemment montrent que le captage de mye varie dans l'espace et dans le temps. Ils indiquent également que l'abondance et la structure de taille des myes captées

diffèrent aussi en fonction de la technique d'échantillonnage utilisée, soit le capteur benthique, le capteur pélagique et dans les sédiments. Lors des travaux réalisés au site Malbaie, le capteur benthique s'est avéré 90 fois plus performant que le capteur pélagique pour la récolte des myes juvéniles. Par contre, ce dernier se montre nettement plus sélectif que le capteur benthique et ne permet strictement que la récolte de la cohorte de l'année (postlarves). Le faible pouvoir sélectif du capteur benthique a pour conséquence que les gammes de tailles des organismes capturées, dont la mye, peuvent être étendues. Les myes captées sur capteur benthique comptent souvent des individus appartenant à diverses cohortes, délogées du voisinage et transportées par les courants. La grande étendue des tailles des myes capturées, notamment à H.-Maisons, pourrait être en lien avec la grande mouvance du sable (déplacement passif des juvéniles), sédiment dominant dans cette lagune, mais aussi à une croissance possiblement accélérée par les températures estivales élevées. Les données recueilles lors de nos travaux indiquent également que l'abondance des myes juvéniles sur les capteurs benthiques surpasse, d'un facteur d'au moins 10, celles mesurées dans les sédiments adjacents, ceci en excluant les sites Mingan, P.-Boisvert et Mitis où aucune mye juvénile n'a été trouvée dans les sédiments. L'utilisation d'un substrat artificiel a permis d'augmenter significativement le nombre de myes juvéniles récoltées par unité de surface.

Dans la littérature, les essais de captage de myes ont été réalisés à partir de plusieurs types de capteurs. Le capteur pélagique, technique empruntée au captage de pétoncle (sac à oignon rempli de filets maillants, de Netron™ ou autres substrats artificiels) a été utilisé par plusieurs auteurs pour le captage de la mye (ACPNB 1999, Vassiliev *et al.* 1999, Ponurovskii et Kolotukhina 2000, Garcia *et al* 2003, MacLean 2003, Vassiliev 2006). Les performances de ce type de capteur varient, entre autres, selon le site et le moment de l'installation. L'ACPNB (1999) a obtenu, à l'embouchure de trois rivières du Nouveau-Brunswick, de 4 à 7 392 myes/capteur selon le site. MacLean (2003) a fait des essais de captage de naissain de mye au nord-ouest de l'Île-du-Prince-Édouard en 1998 et 1999. Une moyenne de 189 et 632 myes/capteur a été obtenue dans des capteurs pélagiques pour les deux années de leur étude. Dans deux régions du Maine, Vassiliev *et al.* (2010) ont obtenu de 0 à 1 000 myes/capteur, les valeurs variant en fonction du site et de la localisation des capteurs sur le site. Le défi reste de pouvoir identifier des endroits où le succès de captage demeure élevé année après année.

Chandler *et al.* (2001) ont testé, six modèles de capteurs de mye à proximité du fond de l'étage intertidal de St-Andrews au Nouveau-Brunswick en 1996, dont le capteur à pétoncle (sac à oignon rempli de filet maillant) et le tapis de gazon synthétique. Ce dernier capteur s'est avéré plus performant que tous les autres pour l'échantillonnage de la mye avec une moyenne de 14 325 juvéniles/m^2. Ces auteurs mentionnent également que les capteurs dans lesquels les sédiments pouvaient s'accumuler, dont le capteur de gazon synthétique, capturaient davantage de myes juvéniles que les capteurs dépourvus de sédiments (ex. capteur à pétoncle).

Depuis 1994, divers essais de captage de mye ont été réalisés aux Îles-de-la-Madeleine par l'entreprise PGS Noël Inc. et l'équipe de recherche et développement en myiculture (MIM), afin de trouver une méthode adéquate pour assurer leur approvisionnement en juvéniles. À la suite de leurs travaux, le capteur pélagique (sac à oignon rempli de Netron™) s'est avéré le plus efficace des dispositifs testés avec des abondances pouvant atteindre 1 000 individus/capteur (Chevarie et Myrand 2006b). Ce capteur était aussi très efficace pour la capture de moules, en quantité souvent problématique pour un myiculteur. D'autres types de capteurs (paillassons), dont un en gazon synthétique AstroTurf™, ont également été testés comme dispositif benthique ou

pélagique avec succès (Chevarie et Myrand 2006a, 2006c et 2007c, Myrand *et al.* 2008). Chevarie *et al.* (2008b) ont récolté de 2002 à 2006 dans la lagune du Havre aux Maisons une moyenne de 9,6 fois plus de myes sur leurs capteurs benthiques (moyenne de 1 621 myes > 2,5 mm/m^2) que dans les sédiments avoisinants (moyenne de 188 myes > 2,5 mm/m^2). Toutefois, dans l'étage infralittoral, l'écart était beaucoup moins marqué, soit 2 222 myes > 2,5 mm/m^2 sur les capteurs comparativement à 1 420 myes > 2,5 mm/m^2 dans les sédiments (Chevarie et Myrand 2006a).

5. CONCLUSION

Les travaux réalisés de 2002 à 2004 dans les eaux de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent et de la baie des Chaleurs ont permis d'identifier le calendrier du recrutement de la mye, sans toutefois permettre de préciser, pour plusieurs sites, les périodes où l'établissement sur le fond est le plus intense. Ils ont également fait ressortir la grande variabilité du captage attribuable, entre autres, à des facteurs abiotiques. Le capteur benthique en gazon synthétique (AstroTurf™) est un outil d'échantillonnage efficace pour la récolte des myes, mais c'est un capteur passif, peu sélectif, qui ne semble pas en mesure de contrôler le flux des organismes entrants et sortants du capteur. C'est pourquoi, en plus du recrutement récent, il capture des myes d'une grande étendue de taille provenant de diverses cohortes transportées par les courants. Parfois trop efficace pour la capture des organismes associés à la mye, en particulier la moule, le capteur benthique pourrait ne pas être adéquat pour les entreprises maricoles à cause du surcroît de travail qu'il pourrait leur occasionner lors du tri des myes.

6. REMERCIEMENTS

Ce projet n'aurait pu être réalisé sans le soutien financier du Programme coopératif de recherche et de développement en aquaculture (projet Q-02-01-008) et de la Société de développement de l'industrie maricole (dossiers 710.014 et 710.034). Les auteurs remercient particulièrement Marcel Roussy et le personnel du Centre aquacole marin de Grande-Rivière de Merinov (du MAPAQ à l'époque), dont Marie-Pierre Turcotte, Joannie Cauvier, Daniel Lapierre, Jean-Guy Cloutier, Suzanne Bourget et Réal Joncas pour leur implication technique aux projets réalisés en Gaspésie. Nos remerciements vont également à Nancy Blouin, Jérôme Gagnon, Isabelle Lévesque, Marie-Claude Marquis, Marie-Hélène Rondeau, Pierre Sylvestre et Claude Tremblay pour la récolte et l'analyse des échantillons. Finalement, les auteurs remercient Lise Chevarie et Susanne Mark pour leurs commentaires et suggestions sur le manuscrit.

7. RÉFÉRENCES

Abgrall, M.-J., Bastien-Daigle, S., Miron, G. et Ouellette, M. 2010. Potential interactions between populations of softshell clams (*Mya arenaria*) and eastern oysters *(Crassostrea virginica*) in temperate estuaries, a literature review. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2892 : vii + 88 p.

ACPNB (Association des conchyliculteurs professionnels du Nouveau-Brunswick). 1999. Captage de naissain de mye (*Mya arenaria*) au Nouveau-Brunswick. Ministère des pêches et de l'aquaculture du Nouveau-Brunswick. 16 p. + figures.

André, C. et Rosenberg, R. 1991. Adult-larval interactions in the suspension-feeding bivalves *Cerastoderma edule* and *Mya arenaria*. Mar. Ecol. Prog. Ser. 71 : 227-234.

Ayers, J.C. 1956. Population dynamics of the marine clam, *Mya arenaria*. Limnol. Oceanog. 1(1) : 26-34.

Beal, B.F. 2005. Soft-shell clam, *Mya arenaria*, mariculture in Maine, USA: Opportunities and challenges. AAC Spec. Publ. No 9. p. 41-44.

Beal, B.F. 2006a. Biotic and abiotic factors influencing growth and survival of wild and cultured individuals of the softshell clam (*Mya arenaria* L.) in eastern Maine. J. Shellfish Res. 25(2) : 461-474.

Beal, B.F. 2006b. Relative importance of predation and intraspecific competition in regulating growth and survival of juveniles of the soft-shell clam, *Mya arenaria* L., at several spatial scales. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 336 : 1-17.

Beal, B.F. et Kraus, M.G. 2002. Interactive effects of initial size, stocking density, and type of predator deterrent netting on survival and growth of cultured juveniles of the soft-shell clam, *Mya arenaria* L., in eastern Maine. Aquacult. 208 : 81-111.

Bowen, J.E. et Hunt H.L. 2009. Settlement and recruitment patterns of the soft-shell clam, *Mya arenaria*, on the northern shore of the Bay on Fundy, Canada. Estuar. Coasts 32 : 758-772.

Brousseau, D.J. 1978. Population dynamics of the soft-shell clam *Mya arenaria*. Mar. Biol. 50 : 63-71.

Brulotte, S. 2011. Évaluation des stocks de mye commune des eaux côtières du Québec. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2011/044 ix + 51 p.

Brulotte, S. et Giguère, M. 2003. Évaluation d'un gisement de mye commune (*Mya arenaria*) de l'embouchure de la rivière Mingan, Québec. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2511 : xi + 58 p.

Brulotte, S. et Giguère, M. 2007. Reproduction et taille à la maturité sexuelle de la mye commune (*Mya arenaria*) au Québec. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2698 : viii + 40 p.

Brulotte, S., Giguère, M., Brillon, S. et Bourque, F. 2006. Évaluation de cinq gisements de mye commune (*Mya arenaria*) aux Îles-de-la-Madeleine, Québec, de 2000 à 2003. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2640 : xii + 92 p.

Brulotte, S., Thomas, B., Bourdages, H., Giguère, M. et Boudreau, M. 2010. Captage de naissain de pétoncles sur la rive sud de la Gaspésie (Québec) de 1999-2004. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2889 : xii + 103 p.

Butman, C.A. et Grassle, J.P. 1992. Active habitat selection by *Capitella* sp. I larvae. I. Two-choice experiments in still waters and flume flows. J. Mar. Res. 50 : 669-715.

Calderón, I., Chevarie, L., Myrand, B., Nadeau, M.-E. et Roussy, M. 2005. Contexte technologique et réglementaire de l'élevage de la mye et de la quahaug commune en Nouvelle-Angleterre, rapport de mission 25 août au 1er septembre 2002. MAPAQ, D.I.T., Compte rendu no 15. 35 p.

Calderón, I., Chevarie, L., Mallet, J.-F., Myrand, B. et Shautaud, F. 2007. Techniques de préélevage de la mye et modèles communautaires d'écloserie de mollusques. Mission exploratoire réalisée au Maine, au Massachusetts et à New-York. MAPAQ, D.I.T., Compte rendu no 33. vi + 18 p.

Cayeux, L. 1929. Les roches sédimentaires de France : Roches siliceuses. Paris, Impr. Nationale. 774 p.

Chandler, R.A., Robinson, S.M.C. et Martin, J.D. 2001. Collection of soft-shell (*Mya arenaria* L.) with artificial substrates. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2390 : iii + 8 p.

Chevarie, L. et Myrand, B. 2005. Benthic collection of *Mya arenaria* : a promising approach for spat supply in Îles-de-la-Madeleine (Southern Gulf of St. Lawrence). AAC Spec. Publ. No 9. p. 45-48.

Chevarie, L. et Myrand, B. 2006a. Emploi de tapis pour des essais de captage benthique de myes aux Îles-de-la-Madeleine. *In* Programme de recherche-développement en myiculture aux Îles-de-la-Madeleine (programme MIM) 2000-2002. Édité par L. Chevarie et B. Myrand. MAPAQ, D.I.T., Compte rendu no 19. p. 15-16.

Chevarie, L. et Myrand, B. 2006b. Captage de naissain de myes avec des collecteurs en suspensions aux Îles-de-la-Madeleine. *In* Programme de recherche-développement en myiculture aux Îles-de-la-Madeleine (programme MIM) 2000-2002. Édité par L. Chevarie et B. Myrand. MAPAQ, D.I.T., Compte rendu no 19. p. 12-14.

Chevarie, L. et Myrand, B. 2006c. Le captage benthique des myes avec des tapis aux Îles-de-la-Madeleine : étude de différentes variables. *In* Programme de recherche-développement en myiculture aux Îles-de-la-Madeleine (Programme MIM) 2003. Édité par L. Chevarie et B. Myrand. MAPAQ, D.I.T., Compte rendu no 28, p. 8-16.

Chevarie, L. et Myrand, B. 2007a. Approvisionnement en myes juvéniles (*Mya arenaria*) par transfert aux Îles-de-la-Madeleine. *In* Atelier sur l'élevage de la mye commune. Institut des sciences de la Mer de Rimouski, 20 au 22 avril 2005. Édité par I. Calderón, B. Myrand et R. Tremblay. MAPAQ, D.I.T., Compte rendu no 32. p. 4-5.

Chevarie, L. et Myrand, B. 2007b. Suivi des ensemencements réalisés entre 2001 et 2003 et nouveaux ensemencements réalisés en 2004 au site aquacole de la lagune du Havre aux Maisons. *In* Programme de recherche-développement en myiculture aux Îles-de-la-Madeleine (Programme MIM) 2004 et bilan 2000-2005. Édité par L. Chevarie et B. Myrand. MAPAQ, D.I.T., Compte rendu no 30. p. 17-26.

Chevarie, L. et Myrand, B. 2007c. Optimisation du captage benthique aux Îles-de-la-Madeleine. *In* Programme de recherche-développement en myiculture aux Îles-de-la-Madeleine (Programme MIM) 2004 et bilan 2000-2005. Édité par L. Chevarie et B. Myrand. MAPAQ, D.I.T., Compte rendu no 30. p. 4-10.

Chevarie, L., Myrand, B., Gaudet, M., Giguère, M. et Brulotte, S. 2007. Évaluation des différentes méthodes d'approvisionnement en myes communes aux Îles-de-la-Madeleine et dans d'autres régions du Québec. *In* Atelier de travail sur l'élevage de la mye commune. Institut des sciences de la mer de Rimouski, 20 au 22 avril 2005. Édité par I. Calderón, B. Myrand et R. Tremblay. MAPAQ, D.I.T., Compte rendu no 32. p. 7-8.

Chevarie, L., Myrand, B. et Tremblay, R. 2008a. Programme de recherche-développement en myiculture aux Îles-de-la-Madeleine (programme MIM-II) 2005-2006. MAPAQ, D.I.T., Compte rendu no 36. 55 p.

Chevarie, L., Myrand, B. et Tremblay, R. 2008b. Approvisionnement en myes juvéniles. *In* Programme de recherche-développement en myiculture aux Îles-de-la-Madeleine (programme MIM-II) 2005-2006. Édité par L. Chevarie, B. Myrand et R. Tremblay. MAPAQ, D.I.T., Compte rendu no 36. p. 6-12.

Cliche, G. et Giguère, M. 1998. Bilan du programme de recherche sur le pétoncle à des fins d'élevage et de repeuplement (REPERE) de 1990 à 1997. Rapp. can. ind. sci. halieut. aquat. 247 : x + 74 p.

Coastal Zone Management. 1995. Massachusetts Aquaculture White Paper. http://www.mass.gov/czm/wptoc.htm. Massachusetts Office Coastal Zone Management. (consulté le 25/05/2011).

Congleton, W.R.J., Vassoliev, T., Bayer R.C., Pierce, B.R., Jacques, J. et Gillman, C. 2006. Trends in Maine clams landings. J. Shellfish Res. 25(2) : 475-480.

Crimaldi, J.P., Thompson, J.K., Rosman, J.H., Lowe, R.J. et Koseff, J.R. 2002. Hydrodynamics of larval settlement: The influence of turbulent stress events at potential recruitment sites. Limnol. Oceanogr. 47(4) : 1137–1151.

Downeast Institute. 2011. http://www.downeastinstitute.org/research.html (consulté le 18/07/2011).

Dunn, R., Mullineaux, L.S. et Mills, S.W. 1999. Resuspension of postlarval soft-shell clams *Mya arenaria* through disturbance by the mud snail *Ilyanassa obsolete*. Mar. Ecol. Prog. Ser. 180 : 223-232.

Ellis, K. et Waterman, M. (Éd.). 1998. The Maine clam handbook. A communauty guide for improving shellfish management. Maine/NewHampshire Sea Grant College Program, Maine Coastal Program/Maine State Planning Office et Maine Department of Marine Resources. 75 p.

Emerson, C.W. et Grant, J. 1991. The control of soft-shell clam (*Mya arenaria*) recruitment on intertidal sandflats by bedload sediment transport. Limnol. Oceanogr. 36(7) : 1288-1300.

Fegley, S.R, Beal, B.F. et Vencile, K.W. 1996. Recruitment patterns of *Mya arenaria* L. from Eastern and Southwestern Maine: I. Short-term effects of site, tidal height, and predator exclusion. J. Shellfish Res. 15(2) : 508-509.

Gagnon, M. 2002. Étude des caractéristiques biophysiques des usages et du potentiel myicole de six barachois du sud de la Gaspésie. Rapport final, Parties I et II. Biorex Inc. et SODIM Inc. xiii + 151 p.

Garcia, E.G., Thorarinsdottir, G.G. et Ragnarsson, S.A. 2003. Settlement of bivalve spat on artificial collectors in Eyjafjordur North Iceland. Hydrobiologia 503 : 131-141.

Giguère, M., Cliche, G. et Brulotte, S. 1995. Synthèse des travaux réalisés entre 1986 et 1994 sur le captage du naissain de pétoncles aux Îles-de-la-Madeleine. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2061 : xii + 71 p.

Giguère, M., Brulotte, S. et Leblanc, D. 2004. Aperçu de l'exploitation de la mye commune (*Mya arenaria*) entre la rivière Betsiamites et Baie-Trinité, Côte-Nord, Québec. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2539 : viii + 31 p.

Giguère, M., Brulotte, S. et Harthog, F. 2007. Évaluation de quelques gisements de mye commune (*Mya arenaria*) de la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent en 2005 et 2006. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2738 : xi + 107 p.

Giguère, M., Brulotte, S., Boudreau, M. et Dréan, M.-F. 2008. Évaluation de huit gisements de mye commune (*Mya arenaria*) de la rive nord de l'estuaire du Saint-Laurent de 2002 à 2008. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2821 : x + 91 p.

Gionet, C. 2009. Past, present and future work at the New Brunswick shellfish hatchery. Proceedings of the workshop Feasibility of shellfish hatcheries in eastern Canada. Halifax, Nova Scotia, Canada on January 29-31, 2009. http://www.naia.ca/acairdn/pdf/AANS_Shellfish_Hatchery_Workshop.pdf (consulté le 30/08/2011).

Grant, C. et Provencher, L. 2007. Caractérisation de l'habitat et de la faune des herbiers de *Zostera marina* (L.) de la péninsule de Manicouagan (Québec). Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2772 : viii + 65 p.

Grassle, J.P., Butman, C.A. et Mills, S.W. 1992. Active habitat selection by *Capitella* sp. I larvae. II. Multiple-choice experiments in still water and flume flows. J. Mar. Res. 50 : 717-743.

Günther, C.-P. 1992. Settlement and recruitment of *Mya arenaria* L. in the Wadden Sea. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 159 : 203-215.

Hunt, H.L. 2005. Effects of sediment source and flow regime on clam and sediment transport. Mar. Ecol. Prog. Ser. 296 : 143-153.

Hunt, H.L. et Mullineaux, L.S. 2002. The roles of predation and postlarval transport in recruitment of the soft shell clam (*Mya arenaria*). Limnol. Oceanogr. 47(1) : 151-164

Hunt, H.L., McLean, D.A. et Mullineaux, L.S. 2003. Post-settlement alteration of spatial patterns of soft shell clam (*Mya arenaria*) recruits. Estuaries 26(1) : 72-81.

Knights, A.M., Crowe, T.P. et Burnell, G. 2006. Mechanisms of larval transport: vertical distribution of bivalve larvae varies with tidal conditions. Mar. Ecol. Prog. Ser. 326: 167-174

Lavoie, R. 1969. Inventaire des populations de mye commune (*Mya arenaria*) de Grandes-Bergeronnes à Portneuf-sur-Mer, été 1968. MICQ, Sta. biol. mar. Grande-Rivière. Rapp. ann. 1968. p. 103-118.

Leavitt, D.F. 1998. Clam tents: a new approach to soft-shell clam culture and management. Marine Extension Bulletin. Woods Hole Oceanographic Institute, Sea Grant Marine Extension Bull. 4 p.

LeBlanc, S. et Miron, G. 2006. Bentho-pelagic distribution of early stages of softshell clams (*Mya arenaria*) in tidally contrasted regimes. Can. J. Zool. 84 : 459-472.

MacLean, L.A. 2003. Reproductive cycle, spawning and early growth of soft shell clams (*Mya arenaria*) on Prince Edward Island. Thèse (M.Sc.) University of Prince Edward Island, Île-du-Prince-Édouard. xiii + 144 p.

MPO. 2011. Évaluation des stocks de mye commune des eaux côtières du Québec en 2010. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2011/022.

Mullineaux, L.S. et Butman, C.A. 1990. Recruitment of encrusting benthic invertebrates in boundary-layer flows: A deep-water experiment on Cross Seamount. Limnol. Oceanogr. 35(2) : 409-423.

Mullineaux, L.S., Dunn, R., Mills, S.W., Hunt, H.L. et Gulmann, L.K. 1999. Biological influences on transport of postlarval soft-shell clams (*Mya arenaria*). *In* Coastal Ocean Processes symposium: A tribute to William D. G. Grant. Woods Hole oceanography Inst. Tech. Rep. 4 : 155-162.

Myrand, B., Chevarie, L. et Tremblay, R. 2008. Soft-shell clam culture in the Magdalen Islands (southern Gulf of St. Lawrence): Update on the R&D. J. Shellfish Res. 27(4) : 1035.

Newell, C.R. 1991. The soft-shell clam *Mya arenaria* (Linnaeus) in North America. In Estuarine and Marine Bivalve Mollusk Culture. Edité par W. Menzel. CRC Press Inc. Boston. p. 1-10.

Newell, C.R., Lignell, K. et Keleshian, M. 1983. Increasing clam harvests in Maine: A practical guide. University of Maine, Maine Department of Marine Resources. 61 p.

Ólafsson, E.B. 1988. Inhibition of larval settlement to a soft bottom benthic community by drifting algal mats: an experimental test. Mar. Biol. 97 : 571-574.

Parsons, G.J., Dadswell, M.J. et Roff, J.C. 1993. Influence of biofilm on settlement of sea scallop, *Placopecten magellanicus* (Gmelin, 1791), in Passamaquoddy Bay, New Brunswick, Canada. J. Shellfish Res. 12(2) : 279-283.

PCCSM (Programme canadien de contrôle de la salubrité des mollusques). 2011. Gouvernement du Canada. http://www.mollusca.gc.ca (mise à jour 20/01/2011).

Ponurovskii, S.K. et Kolotukhina, N.K. 2000. Larval settlement of the bivalves *Mya arenaria* and *M. uzenensis* on scallop collector in Vostok Bay, Sea of Japan. Russ. J. Mar. Biol. 26(5) : 330-337.

Robinson, S.M.C. 1992. Enhancement of natural spat settlement in the soft-shell clam, *Mya arenaria*. J. Shellfish Res. 11(1) : 206.

Roussy, M. et Giguère, M. 2003. Travaux sur la production de la mye en écloserie au Centre aquacole marin de Grande-Rivière. *In* Atelier de travail concernant la recherche appliquée sur la mye commune (*Mya arenaria*) dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent. Compte rendu de la rencontre tenue à Gaspé les 27 et 28 mai 2003. Édité par I. Calderón. SODIM Inc. p. 12-15.

Roy, I., Giguère, M., Brulotte, S. et Gagnon, M. 2003. Évaluation de douze gisements de mye commune (*Mya arenaria*) du sud de la Gaspésie. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2469 : xvi + 140 p.

Sahlin, J., Tita, G., McKindsey, C.W., Nadeau, M. et Myrand, B. 2010. Interactions entre la conchyliculture et l'environnement : État des connaissances. Les Publications de la D.I.T., MAPAQ, Rapp. de R-D no 190. 14 p.

SenPaq Consultants. 1997. Étude de faisabilité de la collecte du naissain de mye en milieu naturel le long de la côte est du Nouveau-Brunswick. Ministère des pêches et de l'aquaculture du Nouveau-Brunswick. 8 p.

Snelgrove, P.V.R., Butman, C.A. et Grassle, J.P. 1993. Hydrodynamic enhancement of larval settlement in the bivalve *Mulinia lateralis* (Say) and the polychaete *Capitella* sp. I in microdepositional environments. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 168 : 71-109.

Snelgrove, P.V.R., Grant, J. et Pilditch, C.A. 1999. Habitat selection and adult-larvae interactions in settling larvae of soft-shell clam *Mya arenaria.* Mar. Ecol. Prog. Ser. 182 : 149-159.

St-Onge, P. et Miron, G. 2007. Effects of current speed, shell length and type of sediment on the erosion and transport of juvenile softshell clams (Mya arenaria). J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 349 : 12-26.

Strasser, M., Walensky, M. et Reise, K. 1999. Juvenile-adult distribution of the bivalve *Mya arenaria* on intertidal flats in the Wadden Sea: Why are there so few year classes? Helgol. Mar. Res. 53 : 45–55.

Table maricole. 2006. Plan stratégique de développement de la mariculture 2006-2011. Société de développement de l'industrie maricole. 28 p.

Taylor, J.J., Southgate, P.C. et Rose, R.A. 1998. Assessment of artificial substrates for collection of hatchery-reared silver-lip pearl oyster (*Pinctada maxima*, Jameson) spat. Aquacult. 162 : 219-230.

Vassiliev, T.N. 2006. Larval recruitement of *Mya arenaria* L. (softshell clams) in eastern and southern Maine. Thèse (M.Sc.) University of Maine, Maine. vi + 71 p.

Vassiliev T., Congleton, W., Beal, B. et Fegley, S. 1999. An investigation of M*ya arenaria* (soft-shell clam) recruitment in Maine. J. Shellfish Res. 18(1) : 311-312.

Vassiliev, T., Congleton, W., Beal, B. et Fegley, S. 2000. Larval recruitment of *Mya arenaria* (soft-shell clams) in eastern and southern Maine. J. Shellfish Res. 19 : 626-627.

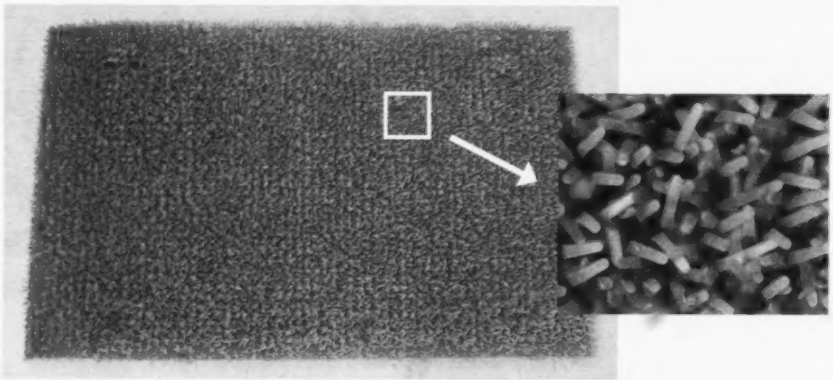
Vassiliev, T., Fegley, S.R. et Congleton W.R., Jr. 2010. Regional differences in initial settlement and juvenile recruitment of *Mya arenaria* L. (soft-shell clam) in Maine. J. Shellfish Res. 29(2) : 337-346.

Walton, A. 1980. Méthodes d'échantillonnage et d'analyse des sédiments marins et des matières draguées. Immersion de déchets en mer. Rapp. No 1. MPO, D.S.O.A., Ottawa. 77 p.

Wentworth, C.K. 1922. A scale of grade and class terms for clastic sediments. J. Geol. 30 : 377-392.

Annexe 1. Photographies de capteurs utilisés lors des travaux sur le captage de la mye commune (*Mya arenaria*) de 2002 à 2004. A) Capteur benthique en gazon synthétique (AstroTurf™), B) capteur pélagique (filet à oignon rempli de 4 bandes de Netron™) et C) capteur benthique installé en juin 2003 et récupéré en septembre 2003 dans la portion de l'herbier dense de zostère marine (*Zostera marina*) au site Malbaie.

A)

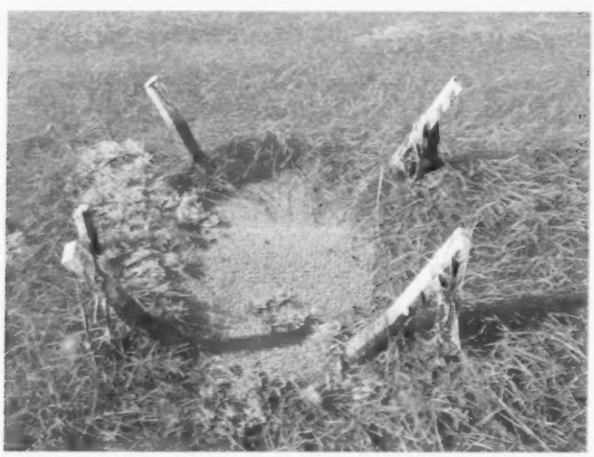


Source : MPO région du Québec, 2012.

B)

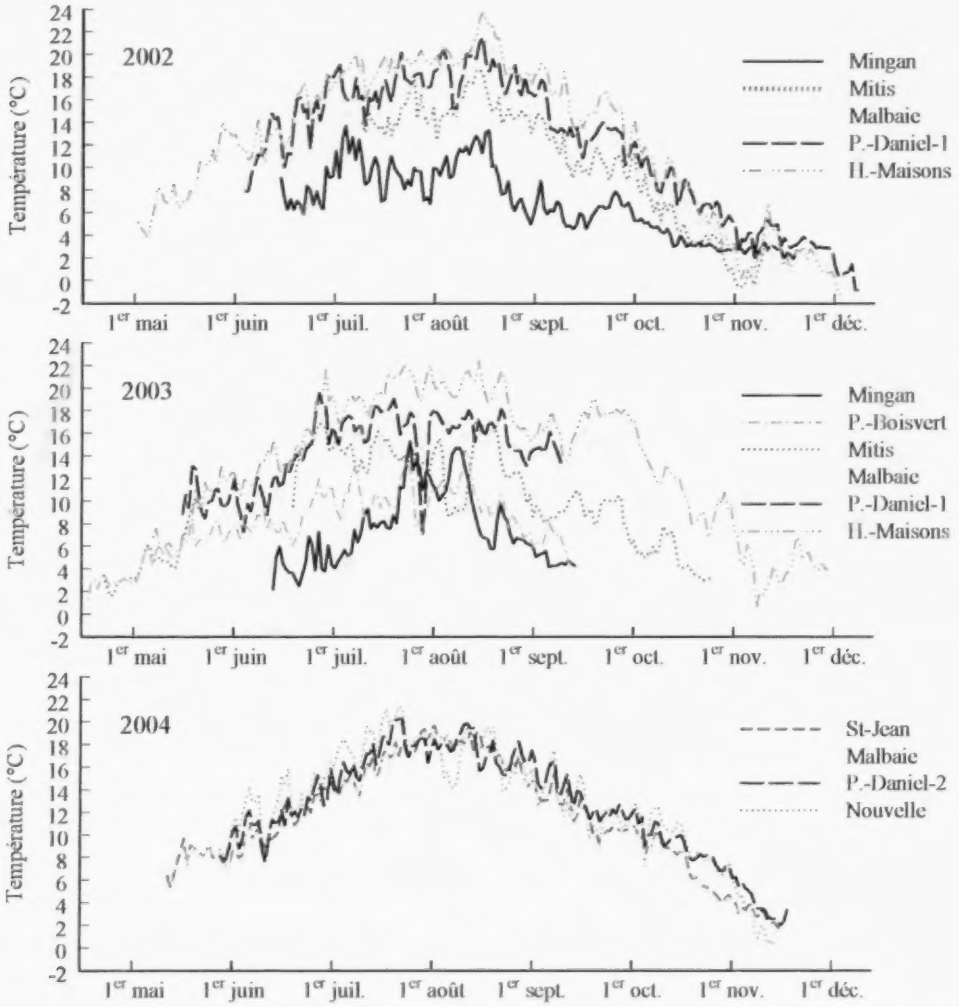
Source : MPO région du Québec, 2012.

C)



Source : B. Thomas, Ministère des ressources naturelles et de la faune, Québec, 2003.

Annexe 2. Température moyenne journalière aux sites expérimentaux de 2002 à 2004. Les données de 2002 et 2003 proviennent de Brulotte et Giguère 2007.



Annexe 3. Localisation (WGS84) des sites et densité moyenne (nombre/m^2 ± erreur-type) et densité par capteur des myes communes juvéniles (*Mya arenaria*) captées par site expérimental lors du captage benthique interrégional en 2002 et 2003.

Site	Latitude (N)	Longitude (O)	Densité moyenne	Densité par capteur				
				1	2	3	4	5
2002								
Mingan	50° 17,430'	64° 00,228'	23,6 ± 15,2	14,3	2,9	8,6	68,6	perdu
P.-Boisvert	48° 33,360'	69° 08,922'	1,4 ± 1,4	perdu	2,9	perdu	perdu	0
Mitis	48° 38,412'	68° 07,830'	1 565,0 ± 592,2	414,3	2 420,0	perdu	2 740,0	685,7
Malbaie	48° 36,792'	64° 16,950'	1 151,4 ± 272,1	1 562,8	1 254,2	perdu	perdu	637,1
P.-Daniel-1	48° 10,548'	64° 58,182'	670,8 ± 183,0	343,0	380,1	perdu	882,8	1 077,2
H.-Maisons	47° 26,028'	61° 49,698'	2 268,6 ± 207,4	1 542,8	2 462,8	2 157,1	2 394,4	2 785,7
2003								
Mingan	50° 17,430'	64° 00,228'		perdu	perdu	perdu	perdu	perdu
Mitis	48° 38,412'	68° 07,830'	34,3 ± 34,3	0	0	0	0	171,5
P.-Daniel-1	48° 10,548'	64° 58,182'	2 984,9 ± 1 059,0	4 552,5	1 793,2	802,1	6 353,6	1 423,1

Annexe 4. Localisation (WGS84) des stations, pourcentage de recouvrement de la zostère marine (*Zostera marina*) et des sédiments entourant les capteurs en septembre, classification de l'herbier (épars, moyen ou dense) et densité des myes communes juvéniles (*Mya arenaria*) captées par station lors du captage benthique intragisement au site Malbaie en 2003 et 2004.

An	Station	Latitude	Longitude	Recouvrement (%) [1]					Herbier [2]	Densité
		(N)	(O)	Zo	VS	S	Gr	Aut		(nombre/m^2)
2003	2	48°36,915'	064°16,747'				100		épars	425,7
2003	3	48°36,827'	064°16,836'	5	10		35	50 [3]	épars	1 388,6
2003	4	48°36,810'	064°16,999'			100			épars	2 333,2
2003	5	48°36,823'	064°17,162'	15	85			[4]	épars	794,4
2003	6	48°36,745'	064°16,919'	10	90				épars	2 172,2
2003	7	48°36,728'	064°17,101'	20	80				épars	1 377,1
2003	8	48°36,728'	064°17,244'	50		50			moyen	805,7
2003	9	48°36,688'	064°17,124'	90	10				dense	388,6
2003	10	48°36,683'	064°17,468'	1	99				épars	391,4
2003	11	48°36,643'	064°17,206'	80	20				dense	500,0
2003	12	48°36,636'	064°17,322'	90	10				dense	157,2
2003	13	48°36,611'	064°17,441'	5	95				épars	77,1
2003	14	48°36,588'	064°17,549'	5	95				épars	57,2
2003	15	48°36,611'	064°17,178'	50	50				moyen	1 265,7
2003	16	48°36,560'	064°17,310'	100					dense	174,3
2003	17	48°36,541'	064°17,403'	90	10				dense	40,0
2003	18	48°36,510'	064°17,526'	100				[4]	dense	11,4
2003	19	48°36,493'	064°17,626'	95	5				dense	29,5
2003	20	48°36,522'	064°17,252'	70	30			[4]	moyen	171,4
2003	21	48°36,482'	064°17,361'	100					dense	108,6
2003	22	48°36,446'	064°17,479'	100					dense	45,7
2003	23	48°36,425'	064°17,349'	100					dense	70,5
2004	3	48°36,827'	064°16,836'	70	30				moyen	6 934,4
2004	4	48°36,810'	064°16,999'			100			épars	3 959,1
2004	5	48°36,823'	064°17,162'	60	40				moyen	2 745,6
2004	6	48°36,745'	064°16,919'	40	60				épars	3 011,6
2004	7	48°36,728'	064°17,101'			100			épars	1 565,9
2004	8	48°36,728'	064°17,244'	90	10				dense	1 662,8
2004	19	48°36,493'	064°17,626'	100					dense	22,9
2004	23	48°36,425'	064°17,349'	100					dense	108,6
2004	31	48°36,785'	064°16,889'	90	10				dense	-
2004	32	48°36,767'	064°17,051'	99	1				dense	1 214,3
2004	33	48°36,778'	064°17,196'	5	95				épars	2 828,7

[1] pourcentage de recouvrement : par la zostère marine (Zo), un mélange de vase et sable (VS), le sable (S), le gravier (Gr) ou autres choses (Aut).

[2] épars = recouvrement par la zostère de ≤ 40 %; moyen = recouvrement par la zostère 50-70 %; dense = ≥ 80 % de recouvrement par la zostère.

[3] coquilles de moules.

[4] présence d'algues.

Annexe 5. Localisation (WGS84) des sites et densité moyenne (nombre/m^2 ± erreur-type) et densité par capteur des myes communes juvéniles (*Mya arenaria*) captées par période d'échantillonnage (date de récupération) et site expérimental lors de l'étude de la fenêtre temporelle par captage benthique en 2003.

Site	Latitude (N)	Longitude (O)	Date de récupération	Densité moyenne	Densité par capteur		
					1	2	3
Mingan	50°17,428'	064°00,064'	03-07-2003	0	0	perdu	perdu
			15-07-2003	-	perdu	perdu	perdu
			23-07-2003	15,7 ± 3,8	21,4	8,6	17,2
			03-08-2003	74,3 ± 42,9	160,0	34,3	28,6
			10-09-2003	17,1 ± 17,1	0	0	51,4
P.-Boisvert	48°33,446'	069°08,882'	07-06-2003	19,0 ± 9,5	28,6	28,6	0
			24-06-2003	9,5 ± 9,5	28,6	0	0
			11-07-2003	18,8 ± 12,1	0	15,0	41,4
			29-07-2003	20,4 ± 13,6	10,2	47,3	3,7
			12-09-2003	9,5 ± 4,1	8,6	17,1	2,9
Mitis	48°37,935'	068°07,798'	04-06-2003	15,2 ± 9,7	34,3	8,6	2,9
			19-06-2003	0	0	0	0
			02-07-2003	1,9 ± 1,0	2,9	2,9	0
			16-07-2003	1,0 ± 1,0	0	2,9	0
			30-07-2003	0	0	perdu	0
			09-09-2003	9,5 ± 9,5	0	0	28,6
Malbaie	48°36,823'	064°16,911'	12-06-2003	0	0	0	0
			25-06-2003	133,4 ± 79,3	282,8	104,4	12,9
			09-07-2003	167,6 ± 125,0	417,1	28,6	57,1
			23-07-2003	30,5 ± 27,7	85,7	0	5,7
			06-08-2003	41,9 ± 29,6	2,9	22,9	100,0
			08-09-2003	253,3 ± 161,1	68,6	117,1	574,3
H.-Maisons	47°25,981'	061°49,768'	25-06-2003	1 077,3 ± 567,0	549,8	471,5	2 210,5
			09-07-2003	561,9 ± 65,0	439,3	660,7	585,7
			23-07-2003	1 111,8 ± 492,9	267,8	1 974,9	1 092,7
			06-08-2003	12 555,6 ± 3 051,6	15 607,2	9 504,0	perdu
			18-09-2003	2 863,4 ± 643,9	2 347,2	4 143,3	2 099,7

Annexe 6. Localisation (WGS84) des stations d'échantillonnage et densité moyenne (nombre/m^2 ± erreur-type) et densité par échantillon des myes communes juvéniles (*Mya arenaria*) recrutées naturellement dans les sédiments par site expérimental en 2003 et 2004.

Site	Station	Latitude (N)	Longitude (O)	Densité moyenne	Densité par échantillon				
2003									
Mingan		50°17,430'	64°00,228'	0	0	0	0	0	0
					0	0	0	0	0
P.-Boisvert		48°33,446'	69°08,882'	0	0	0	0	0	0
					0	0	0	0	0
Mitis		48°38,412'	68°07,830'	0	0	0	0	0	0
					0	0	0	0	0
Malbaie	2	48°36,915'	64°16,747'	98,8 ± 57,6	0	0	493,8	0	370,4
					123,5	0	0	0	0
	4	48°36,823'	64°17,162'	61,7 ± 27,6	0	123,5	0	123,5	0
					123,5	0	246,9	0	0
	12	48°36,636'	64°17,322'	123,5 ± 45,1	246,9	370,4	246,9	246,9	0
					0	0	0	0	123,5
	19	48°36,588'	64°17,549'	24,7 ± 16,5	0	0	0	0	0
					123,5	0	123,5	0	0
	23	48°36,425'	64°17,349'	37,0 ± 26,4	0	0	0	0	0
					0	0	123,5	246,9	0
P.-Daniel-1		48°10,548'	64°58,182'	333,3 ± 213,9	0	846,2	0	0	123,5
					246,9	0	0	2 098,8	0
H.-Maisons		47°25,981'	61°49,768'	2 368,2 ± 377,5	1 208,9	2 978,0	1 318,7	3 351,7	2 934,1
					3 297,4	3 845,1	1 044,1	549,4	3 154,4
2004									
St-Jean	1	48°46,909'	064°23,066'	203,2 ± 93,8	94,3				
	2	48°46,931'	064°23,123'		25,7				
	3	48°46,950'	064°23,177'		68,6				
	4	48°46,926'	064°23,060'		893,8				
	5	48°46,946'	064°23,114'		69,0				
	6	48°46,965'	064°23,170'		311,3				
	7	48°46,940'	064°23,053'		37,2				
	8	48°46,961'	064°23,105'		297,2				
	9	48°46,981'	064°23,163'		31,5				
Malbaie	3	48°36,827'	064°16,836'	90,2 ± 36,7	22,9				
	4	48°36,810'	064°16,999'		234,4				
	5	48°36,823'	064°17,162'		74,3				
	6	48°36,745'	064°16,919'		5,7				
	7	48°36,728'	064°17,101'		314,3				
	8	48°36,728'	064°17,244'		17,2				
	31	48°36,785'	064°16,889'		11,4				
	32	48°36,767'	064°17,051'		8,6				
	33	48°36,778'	064°17,196'		122,9				

Annexe 6. (suite).

Site	Station	Latitude (N)	Longitude (O)	Densité moyenne	Densité par échantillon
P.-Daniel-2	1	48°11,051'	064°57,899'	121,4 ± 20,0	85,7
	2	48°11,117'	064°57,926'		242,8
	3	48°11,176'	064°57,952'		29,3
	4	48°11,237'	064°57,980'		97,2
	5	48°11,299'	064°58,009'		148,6
	6	48°11,118'	064°57,886'		148,5
	7	48°11,183'	064°57,915'		82,9
	8	48°11,244'	064°57,939'		145,7
	9	48°11,304'	064°57,969'		111,4
Nouvelle	1	48°05,975'	066°16,413'	185,0 ± 74,8	45,7
	2	48°06,013'	066°16,518'		0
	3	48°05,055'	066°16,518'		134,3
	4	48°05,938'	066°16,478'		354,3
	5	48°05,980'	066°16,532'		2,9
	6	48°06,022'	066°16,586'		317,1
	7	48°05,905'	066°16,545'		674,4
	8	48°05,950'	066°16,596'		45,7
	9	48°05,992'	066°16,652'		90,2

Annexe 7. Localisation des stations (WGS84), densité moyenne (nombre/m^2 ± erreur-type) et densité par capteur des myes communes juvéniles (*Mya arenaria*) captées lors du captage pélagique au site Malbaie en 2003.

Station	Latitude (N)	Longitude (O)	Densité moyenne	Densité par capteur		
				1	2	3
1	48° 36,441'	64° 17,072'	6,7 ± 6,7	20	0	0
2	48° 36,659'	64° 16,906'	18,7 ± 10,4	36	20	0
3	48° 36,738'	64° 16,914'	19,7 ± 5,8	10	30	19
4	48° 36,735'	64° 16,948'	30,0 ± 20,8	70	20	0
5	48° 36,728'	64° 17,009'	8,7 ± 5,2	18	8	0
6	48° 36,723'	64° 17,065'	10,0 ± 5,8	0	20	10

Annexe 8. Liste des taxons présents sur les capteurs benthiques par site expérimental de 2002 à 2004 et dans les capteurs pélagiques au site Malbaie en 2003.

Phylum [1]	Taxon	Benthique						Pélagique
		Mingan	P.-Boisvert	Mitis	Malbaie	P.-Daniel-1	H.-Maisons	Malbaie
Phacophyta et Chlorophyta (Algues brunes et vertes)								
	Chordaria flagelliformis	•				•		
	Dictyosiphon sp.				•	•		
	Fucus sp.					•		
	Ulva sp.			•	•	•		
	Algues non identifiées			•	•	•		
Protozoa								
	Foraminiferida (Foraminifères)			•	•	•	•	
Ectoprocta								
	Gymnolaemata (Bryozoaires)				•			
Nemata (Nématodes)		•	•	•	•	•	•	
Mollusca, Bivalvia (Bivalves)								
	Anomia sp.					•		•
	Gemma gemma						•	
	Hiatella arctica	•		•		•		•
	Macoma balthica	•	•	•	•	•		
	Mesodesma spp.	•	•					
	Mya arenaria	•	•	•	•	•	•	•
	Mytilus spp.	•	•	•	•	•	•	•
	Petricola pholadiformis	•				•	•	
	Tellina agilis						•	
	Bivalves non identifiés	•	•	•	•	•	•	
Mollusca, Gastropoda (Gastéropodes)								
	Acteocina sp.						•	
	Hydrobia sp.				•		•	
	Lacuna vincta					•		
	Littorina sp.	•	•	•	•	•	•	
	Nassarius trivittatus					•		
	Nudibranches				•			•
	Odostomia sp.					•	•	
	Tectura testidunalis		•		•	•		
	Gastéropodes non identifiés	•	•	•	•	•	•	•
Annelida, Polychaeta (Polychètes)								
	Pectinaria sp.					•		
	Spirorbis sp.			•	•	•	•	
	Polychètes non identifiés	•	•	•	•	•	•	•

Annexe 8. (suite).

Phylum[1]	Taxon	Benthique						Pélagique
		Mingan	P.-Boisvert	Mitis	Malbaie	P.-Daniel-1	H.-Maisons	Malbaie
Arthropoda, Arachnida								
	Acari (Acariens)				•	•	•	•
Arthropoda, Crustacea (Crustacés)								
	Amphipoda (Amphipodes)		•	•	•			
	Cancer irroratus (Crabe commun)				•	•		
	Caprellidea (Caprelles)							•
	Caridea (Crevettes)	•					•	
	Cirripedia (Balanes)			•				
	Copépoda (Copépodes)	•	•	•	•	•	•	•
	Cumacea (Cumacés)		•		•			
	Gammaridea (Gammaridés)	•	•	•	•	•	•	•
	Isopoda (Isopodes)	•	•	•	•	•	•	•
	Ostracoda (Ostracodes)	•		•			•	
Echinodermata (Échinodermes)								
	Asteroidea (Étoiles de mer)					•		
	Echinoidea (Oursins)	•				•		
Chordata, Vertebrata (Vertébrés)								
	Osteichtyes (Poissons osseux)					•		

[1] selon la classification du Système d'information taxonomique intégré (www.scib.gc.ca/pls/itisca.

Annexe 9. Densité (nombre/m^2) des taxons captés par site expérimental, date de récupération et tamis lors de l'étude de la fenêtre temporelle par captage benthique en 2003.

Site	Date de récupération	Taxon	Densité par tamis				Densité totale
			355 µm	500 µm	1 mm	2 mm	
Mingan	03-07-2003	*Mya arenaria*	0	0	0	0	0
		Mytilus spp.			9		9
		Bivalves (autres)				11	11
		Gastéropodes			89	17	106
		Nématodes		51	74		125
		Polychètes			9		9
		Copépodes		51	9		60
		Gammaridés		103	163	200	466
	23-07-2003	*Mya arenaria*	0	0	13	3	16
		Mytilus spp.	80		7		87
		Bivalves (autres)		71	7	231	309
		Gastéropodes			13	84	97
		Nématodes	1 140	123			1 263
		Copépodes	329				329
		Gammaridés			190	71	261
		Oursins		36			36
	03-08-2003	*Mya arenaria*	48	11	13	2	74
		Autres espèces : information non disponible					
	10-09-2003	*Mya arenaria*	0	9	8	0	17
		Mytilus spp.	6 251	27 809	371	26	34 457
		Bivalves (autres)	626	1 286	97		2 009
		Gastéropodes	626	966	666	14	2 272
		Gammaridés		323	431	594	1 348
		Isopodes			20		20
P.-Boisvert	07-06-2003	*Mya arenaria*	0	0	10	9	19
		Mytilus spp.			29	111	140
		Bivalves (autres)	117	40	54	54	265
		Gastéropodes			54	29	83
		Nématodes	2 703		54		2 757
		Polychètes				277	277
		Cumacés			54		54
		Gammaridés			83	334	417
	24-06-2003	*Mya arenaria*	0	0	10	0	10
		Mytilus spp.				114	114
		Bivalves (autres)				114	114
		Nématodes		854			854
		Cumacés		49			49
		Gammaridés			966	3 014	3 980
	11-07-2003	*Mya arenaria*	0	0	10	9	19
		Mytilus spp.				186	186
		Gastéropodes			54	186	240
		Nématodes	3 677	269	26		3 972
		Polychètes			80	374	454
		Cumacés		134	54		188
		Gammaridés			346	1 960	2 306
	29-07-2003	*Mya arenaria*	0	0	9	11	20
		Mytilus spp.				114	114
		Bivalves (autres)		57	57	29	143

Annexe 9. (suite).

Site	Date de récupération	Taxon	Densité par tamis				Densité totale
			355 µm	500 µm	1 mm	2 mm	
		Gastéropodes				114	114
		Nématodes	2 643	57			2 700
		Polychètes		57			57
		Amphipodes			540		540
		Cumacés		900	340		1 240
		Gammaridés			257	2 134	2 391
	12-09-2003	*Mya arenaria*	0	0	0	10	10
		Mytilus spp.				171	171
		Bivalves (autres)				57	57
		Gastéropodes				86	86
		Nématodes	179 969	974	243	14	181 200
		Polychètes			386	100	486
		Amphipodes			86	129	215
		Copépodes	7 317				7 317
		Cumacés		276	300	14	590
		Gammaridés			143	800	943
Mitis	04-06-2003	*Mya arenaria*	0	11	4	0	15
		Bivalves (autres)				120	120
		Gastéropodes	86	269	2 609	3 786	6 750
		Nématodes		360			360
		Polychètes				157	157
		Gammaridés	860	449	1 254	1 500	4 063
		Isopodes		180	880	1 000	2 060
	19-06-2003	*Mya arenaria*	0	0	0	0	0
		Bivalves (autres)				9	9
		Gastéropodes	626	669	166	143	1 604
		Nématodes	71	20			91
		Polychètes			9		9
		Copépodes	97				97
		Gammaridés			200	994	1 194
		Isopodes	23	80	520		623
	02-07-2003	*Mya arenaria*	0	0	1	1	2
		Mytilus spp.				1	1
		Bivalves (autres)			7	87	94
		Gastéropodes		757	1 679	1 581	4 017
		Foraminifères	59				59
		Polychètes			46	163	209
		Gammaridés	84	359	87	101	631
		Isopodes			363	253	616
	16-07-2003	*Mya arenaria*	0	1	0	0	1
		Mytilus spp.				3	3
		Gastéropodes	371	20	251	577	1 219
		Nématodes		6			6
		Polychètes		3	14		17
		Amphipodes	29				29
		Copépodes	86				86
		Gammaridés		14		9	23
		Isopodes	114	17	17	9	157
		Ostracodes	600				600
	30-07-2003	*Mya arenaria*	0	0	0	0	0
		Autres espèces : information non disponible					
	09-09-2003	*Mya arenaria*	0	0	0	10	10
		Bivalves (autres)	1 349				1 349

Annexe 9. (suite).

Site	Date de récupération	Taxon	Densité par tamis				Densité totale
			355 µm	500 µm	1 mm	2 mm	
		Gastéropodes	809	15 343	6 063	3 163	25 378
		Nématodes		374			374
		Gammaridés		374		114	488
		Isopodes	2 157	5 614	540		8 311
Malbaie	12-06-2003	*Mya arenaria*	0	0	0	0	0
		Mytilus spp.	266		68	183	517
		Bivalves (autres)		191	35	147	373
		Gastéropodes	355	673	3 869	954	5 851
		Nématodes	73	290	46		409
		Amphipodes		216			216
		Cumacés		39			39
		Gammaridés	510	646	176	179	1 511
		Isopodes		39	70	36	145
	25-06-2003	*Mya arenaria*	0	0	105	28	133
		Mytilus spp.	1 929			229	2 158
		Bivalves (autres)			1 743	114	1 857
		Gastéropodes			28 760	5 029	33 789
		Nématodes	966	7 189	8 714	229	17 098
		Polychètes				114	114
		Gammaridés		1 197	580	171	1 948
		Isopodes			580	57	637
	09-07-2003	*Mya arenaria*	0	0	168	0	168
		Mytilus spp.			97	127	224
		Bivalves (autres)		424	561		985
		Gastéropodes		4 296	87 827	4 064	96 187
		Nématodes	426	8 237	49		8 712
		Polychètes		270			270
		Copépodes		307			307
		Gammaridés		154	3 927	453	4 534
		Isopodes		2 307	1 854	57	4 218
	23-07-2003	*Mya arenaria*	0	0	30	0	30
		Mytilus spp.				114	114
		Bivalves (autres)			537	57	594
		Gastéropodes	1 157		12 646	1 826	15 629
		Nématodes	577		2 960		3 537
		Gammaridés			2 423	514	2 937
		Isopodes			1 614		1 614
	06-08-2003	*Mya arenaria*	0	28	11	3	42
		Mytilus spp.	3 029			94	3 123
		Bivalves (autres)	506	954		23	1 483
		Gastéropodes	8 746	3 971	609	2 714	16 040
		Nématodes	337			11	348
		Foraminifères	169	317			486
		Cancer irroratus				11	11
		Gammaridés		954	243	1 049	2 246
		Isopodes	169	1 749	151	11	2 080
	08-09-2003	*Mya arenaria*	0	94	157	2	253
		Mytilus spp.	117	906		60	1 083
		Bivalves (autres)	586	180	597	40	1 403
		Gastéropodes	817	2 537	6 194	3 100	12 648
		Nématodes		1 631	357		1 988
		Foraminifères	1 754	363	40		2 157

Annexe 9. (suite).

Site	Date de récupération	Taxon	Densité par tamis				Densité totale
			355 µm	500 µm	1 mm	2 mm	
		Polychètes		723		80	803
		Copépodes	117				117
		Gammaridés	117		437	2 349	2 903
		Isopodes			120		120
H.-Maisons	25-06-2003	*Mya arenaria*	58	486	347	186	1 077
		Mytilus spp.	514	1 918	964	1 279	4 675
		Bivalves (autres)	7 700	9 568	3 361	6 200	26 829
		Gastéropodes	1 025	2 893	2 039	2 829	8 786
		Nématodes		14 929	143		15 072
		Polychètes		400			400
		Gammaridés				268	268
	09-07-2003	*Mya arenaria*	0	380	84	98	562
		Mytilus spp.		718	175	418	1 311
		Bivalves (autres)	12 529	5 107	6 257	1 171	25 064
		Gastéropodes	5 782	2 329	3 261	2 429	13 801
		Nématodes	9 636	1 786			11 422
		Polychètes		150			150
		Copépodes	1 929				1 929
		Gammaridés		14		139	153
		Isopodes		64			64
	23-07-2003	*Mya arenaria*	562	280	218	52	1 112
		Mytilus spp.		98	118	38	254
		Bivalves (autres)	12 798	6 684	6 159	386	26 027
		Gastéropodes	1 723	2 116	218	89	4 146
		Nématodes	288				288
		Gammaridés			34		34
	06-08-2003	*Mya arenaria*	10 548	1 268	352	388	12 556
		Mytilus spp.	1 143	86	425	279	1 933
		Bivalves (autres)	2 071	86	10 446	1 386	13 989
		Gastéropodes	2 214	325	2 118	9 696	14 353
		Acarien	36				36
		Nématodes		36			36
		Polychètes		36			36
		Copépodes	214				214
		Gammaridés	536	379	6 425	11 136	18 476
		Isopodes	607	3 436	5 579	5 375	14 997
		Ostracodes	107				107
	18-09-2003	*Mya arenaria*	430	287	652	1 494	2 863
		Mytilus spp.	573	257	295	127	1 252
		Bivalves (autres)	380	2 814	8 813	2 777	14 784
		Gastéropodes	143	3 182	30 396	2 673	36 394
		Acarien	127				127
		Nématodes	59 013	17 264	2 614	39	78 930
		Polychètes	127	36		380	543
		Copépodes	254				254
		Crevettes				13	13
		Gammaridés	143	163	36	11	353
		Isopodes		18		13	31